

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

КРАТКІЙ ОЧЕРКЪ МИКОЛОГІИ

съ указаніемъ грибовъ, наиболѣ вредныхъ въ сельскомъ
хозяйствѣ и лѣсоводствѣ.

(Съ 232 политипажами).

И. П. БОРОДИНА,

Профессора Спб. Лѣснаго Института.



Изданіе Л. Н. Петрова.

Сиб., Надеждинская улица, д. № 20.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія А. Ф. Маркова, Цевскій пр., № 34.

1897.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 1 Июля 1897 года.

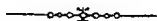
КРАТКІЙ ОЧЕРКЪ МИКОЛОГІИ.



ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТР.
Предисловіе.	I
Общая организація грибовъ.	1
Систематика.	46
Слизевики.	48
Настоящіе грибы	52
А. Фикомицеты	52
I. Оомицеты	52
Хитридіевые	52
Сапролегніевые.	54
Пероноспоровые	59
Энтомофторовые	69
II. Зигомицеты	71
Мукоровые.	71
Б. Высшіе грибы.	81
Полусумчатые	81
Сумчатые	85
Голосумчатые	88
Периспоровые.	96
Трюфелевые	107
Пиреномицеты	111
Дискомицеты.	130
Полубазидіальные (головневые).	145
Базидіальные.	157

А. Протобазидіальные.	158
Ржавчинные	159
Auriculariei	183
Дрожалки	184
Б. Автобазидіальные	185
I. Гименомицеты	192
Голобазидіальные	192
Telephoraei	195
Булавастики	198
Ежевики.	198
Трутовые	202
Пластинчатые	221
II. Гастеромицеты	225
Указатель русских названій и терминовъ	I
„ латинскихъ названій	V
Опечатки.	IX



Предисловіе.

— — —

Появленіе въ свѣтъ настоящей книги нуждается въ нѣкоторомъ объясненіи. Въ прошломъ году А. Н. Мясоѣдовъ и А. И. Петровъ обратились ко мнѣ съ просьбою принять на себя редакцію составленнаго первымъ и издаваемого вторымъ атласа поврежденій древесины, вызываемыхъ паразитными грибами. Рисунки г. Мясоѣдова показали мнѣ заслуживающими вниманія по хорошему исполненію, хотя подборъ ихъ и не вполне оправдывалъ данное (не мною) атласу заглавіе. Я былъ однако въ большомъ затрудненіи относительно составленія объяснительнаго къ атласу текста. Настоящая книга и представляетъ попытку выйти изъ этого затрудненія. Насколько она удачна, судить не мнѣ. Я рѣшилъ выпустить въ свѣтъ, притомъ съ обильными иллюстраціями, на что любезно изъявилъ согласіе г. издатель, курсъ микологіи, ежегодно читаемый мною въ Спб. Лѣсномъ Институтѣ. Въ сущности, онъ уже неоднократно появлялся въ печати (хотя и не поступалъ официально въ продажу), подъ заглавіемъ „Споровыя растенія“, содержа кромѣ грибовъ, всегда составлявшихъ главную часть этого курса, также краткое изложеніе организациі водорослей, мховъ, папоротниковъ и пр., но издавалъ я его безъ всякихъ рисунковъ. Последнее дѣлалось мною намѣренію, желая этимъ заставить моихъ слушателей пользоваться, хотя бы передъ экзаменомъ, устроеннымъ мною и всегда доступнымъ имъ (коллекціи расположены въ проходномъ корридорѣ Института) музеемъ, въ которомъ, помимо снабженныхъ поясненіями рисунковъ, выставлены и богатые коллекціи самыхъ грибовъ (а также водорослей,

лишаевъ и мховъ). Съ грустью, однако, долженъ сознаться, что на дѣлѣ мои надежды весьма мало оправдались, хотя нѣкоторое оживленіе въ музеѣ перелѣ экзаменомъ несомнѣнно замѣчалось. Охотно допускаю, что довольно низкая температура и другія неудобства помѣщенія значительно расхоложивали энергію занимающихся. Какъ бы то ни было, я въ концѣ концовъ уступилъ и курсъ мой, или по крайней мѣрѣ наиболѣе существенная часть его, является нынѣ къ свѣту снабженнымъ многочисленными рисунками. Выгладѣніе именно грибовъ изъ общаго курса ботаники достаточно оправдывается необыкновенно важнымъ значеніемъ этой группы для сельскаго хозяина и лѣсовода. Я позволяю себѣ надѣяться, что книга моя не покажется лишнею, принимая во вниманіе сравнительную бѣдность нашей русской литературы, съ одной стороны, и необыкновенно быстрые успѣхи микологіи съ другой. Во избѣжаніе недоразумѣній, полезно будетъ замѣтить, что она не имѣетъ характера справочнаго сочиненія и, еще менѣе, опредѣлителя, а можетъ лишь облегчить пользованіе такими книгами, какъ „Болѣзни и поврежденія культурныхъ растений“ Кирхнера въ пер. Гоби, Спб. 1891, или только что составленный А. А. Ячевскимъ „Опредѣлитель грибовъ“ (Москва, 1897).



Общая организація грибовъ.

Микологія—наука о грибахъ, **микологъ**—ученый, посвятившій себя изученію этихъ оригинальныхъ растений.

При словѣ «грибъ», въ умѣ читателя, незнакомаго съ ботаникою (одну изъ частей которой составляетъ микологія), неминуемо возникаетъ представленіе о тѣхъ своеобразныхъ организмахъ, которые извѣстны каждому по грибамъ, употребляемымъ въ пищу, по мухомору, разнымъ поганкамъ и т. д. Между тѣмъ, подобные «шапочные» грибы составляютъ лишь незначительную часть того, что разумѣетъ ботаникъ, употребляя выраженіе «грибы». Въ большинствѣ организмы этой группы настолько мелки и невзрачны, что, несмотря на огромное распространеніе ихъ въ природѣ, мы въ обществѣ не обращаемъ на нихъ никакого вниманія и не отличаемъ ихъ особыми названіями. А между тѣмъ эти формы, помимо чисто теоретическаго, представляютъ еще глубокой практической интересъ. Въ домашнемъ быту, въ сельскомъ хозяйствѣ, въ лѣсоводствѣ, отчасти также и въ медицинѣ, грибы играютъ выдающуюся роль. Не говоря уже о существованіи множества съѣдобныхъ (а съ другой стороны—и ядовитыхъ) грибовъ, получающихъ у насъ въ Россіи при продолжительныхъ постахъ особенно важное значеніе для народнаго питанія, въ настоящее время несомнѣнно установлено, что многія изъ подъяса опустошительныхъ болѣзней, поражающихъ наши хлѣбныя и вообще культурныя растенія, вызываются развитіемъ организмовъ изъ группы грибовъ. Наши деревья

также весьма часто подвергаются нападенію со стороны различныхъ грибовъ, то весьма крупныхъ, какъ трутовики, которыми посвящена большая часть таблицъ *А. Н. Мяснидова* *), то едва замѣтныхъ простымъ глазомъ. Въ медицинѣ значеніе грибовъ болѣе ограничено, если принять въ соображеніе, что знаменитыя бактеріи по своей организаціи скорѣе сродны съ извѣстными (синеватыми) водорослями, чѣмъ съ грибами.

Достаточно сопоставить дрожжи, плѣсень, спорынья и мухоморъ, напримѣръ, чтобы оцѣнить, насколько широко понятіе о грибѣ въ наукѣ. Каковы-же общіе признаки этихъ организмовъ?

Грибы суть растенія **споровыя**, такъ какъ размножаются не сѣменами, а мелкими, какъ пыль, крупинками простаго строенія—**спорами**. Притомъ, вмѣстѣ съ водорослями, они относятся къ простѣйшимъ споровымъ, называемымъ **слоевцовыми**; это значитъ, что, какова-бы ни была внѣшняя форма ихъ, они никогда не имѣютъ ни стеблей, ни листьевъ, ни корней (не говоря уже о цвѣтахъ).

За весьма рѣдкими исключеніями, о которыхъ будетъ сказано ниже, грибы отличаются отъ всѣхъ прочихъ растеній своимъ внутреннимъ строеніемъ, которое можно назвать вообще нитчатымъ или войлочнымъ. Все тѣло гриба соткано изъ очень тоненькихъ, обыкновенно безцвѣтныхъ, ниточекъ. Иногда это нитчатое строеніе замѣтно сразу, какъ, напримѣръ, въ плѣсняхъ, но оно существуетъ и у болѣе сложныхъ формъ, — и пенекъ, и шапка мухомора, напримѣръ, оказываются подъ микроскопомъ тоже сотканными изъ отдѣльныхъ ниточекъ, только здѣсь эти ниточки сплетены гораздо плотнѣе, чѣмъ въ войлочкѣ плѣсени. Если посѣять спору гриба, то изъ нея при проростаніи

*) См. приложенный къ книгѣ атласъ рисунковъ *А. Н. Мяснидова*.

почти всегда развиваются одна или нѣсколько ниточекъ, которыя вскорѣ начинаютъ вѣтвиться (рис. 1) и давать

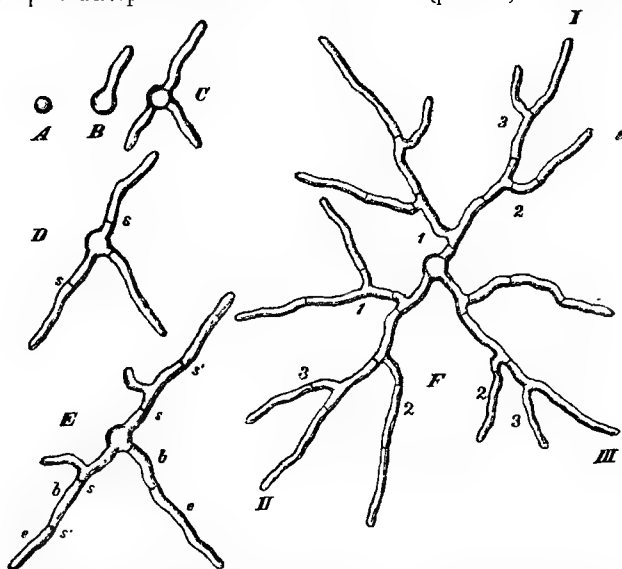


Рис. 1. Проростаніе споры и развитіе изъ нея типичнаго членистаго мицелія у обыкновенной чернильной плѣсени *Penicillium glaucum* А—спора до проростанія, въ В она пустила одну, въ С—три ростковыя трубочки, въ D—въ каждой изъ ростковыхъ нитей появилось по перегородкѣ s; въ E прибавилось еще по перегородкѣ s' и начинается дальнѣйшее развѣтвленіе; въ F—послѣднее уже рѣзко обозначено: каждая изъ трехъ ростковыхъ нитей (I—III) вѣтвится акроетально, т. е. отъ основанія къ вершинѣ; цифры 1—3 означаютъ порядокъ появленія боковыхъ вѣточекъ мицелія. Увелич. 400.

начало цѣлой паутинокѣ въ родѣ плѣсени, а на ней впоследствии станутъ въ разныхъ мѣстахъ возникать части, предназначенныя для размноженія, напримѣръ, тѣ плотныя тѣла, которыя мы въ общежитіи считаемъ неправильно за весь грибъ. Въ дѣйствительности пенекъ и шапочка, вмѣстѣ взятые, представляютъ только, такъ сказать, плодъ гриба, произведшій-же этотъ плодъ войлочекъ (мицелій) скрытъ въ землѣ. Если грибы такъ часто встрѣчаются цѣлыми группами, то это зависитъ отъ того, что одинъ и тотъ-же войлочекъ можетъ образовать нѣсколько плодовъ, пробиваю-

щихся изъ подъ земли часто на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга и кажушихся отдѣльными экземплярами. Нитчатое строеніе, свойственное грибамъ, равно какъ необыкновенное разнообразіе ихъ органовъ воспроизведенія, привели къ созданію особенной терминологіи; въ наукѣ существуетъ не мало терминовъ, употребляемыхъ исключительно въ примѣненіи къ грибамъ. Каждую ниточку гриба въ отдѣльности называютъ **гифою** (Hypha), а тотъ войлочекъ, на которомъ завязываются плоды, получаетъ названіе **мицелія** или **грибницы**. Подобно тому какъ многія высшія растенія разводятся не сѣменами, а подземными частями, такъ и грибы можно разводить съ помощью мицелія. Для шампиньоновъ этотъ пріемъ весьма употребителенъ, и въ заведеніяхъ, гдѣ они культивируются, (въ Петербургѣ, на примѣръ, у Грачева) можно купить землю, въ которой гнѣздится грибница шампиньона; при благопріятныхъ условіяхъ изъ нея вырастаютъ общеизвѣстные шампиньоны, а вмѣстѣ съ тѣмъ она можетъ «заразить» свѣжую землю, т. е., если почва подходящая, грибница разрастается далѣе, и бесплодная до тѣхъ поръ земля начинаетъ сама приносить шампиньоны.



Рис. 2. Проростаніе споры слизевика *Trichia varia*. а—спора до проростанія; б—д—содержимое покидаетъ лопающуюся оболочку споры въ видѣ бродяжки, снабженной одною рѣсничкою (в); е—болѣе старая бродяжка, утратившая рѣсничку и движущаяся на подобіе амёбы. Увелич. 400.

Есть, однако, грибы, не производящіе мицелія и не обнаруживающіе нитчатого строенія. Это такъ называемые **слизевики** или **миксомицеты**, организмы, стоящіе особнякомъ и одно время относившіеся даже къ животному царству. Споры ихъ никогда не проростають ниточкою, а, какъ показываетъ рис. 2, содержимое покидаетъ лопнувшую оболочку споры въ видѣ голаго безцвѣтнаго тѣльца (д), снабженнаго на одномъ концѣ длинною рѣсничкою; это **бродяжка** или **зооспора**,двигающаяся въ водѣ; вскорѣ рѣсничка исчезаетъ, и бродяжка медленно пере-

мѣщается, непрерывно мѣняя свои очертанія на подобіе амёбы (f). Въ отличіе отъ настоящихъ животныхъ амёбъ тѣльце это получаетъ названіе **миксамёбы**, указывающее на ея принадлежность миксомицетному грибу. Впослѣдствіи эти миксамёбы сливаются другъ съ другомъ, какъ видно на фигурахъ 8 и 10 (рис. 3) и порождаютъ массы голой слизи, вначалѣ имѣющія видъ сѣтки; ихъ называютъ **плазмодіями**.

Рис. 4 изображаетъ часть подобнаго плазмодія при увеличеніи въ четверо меньшемъ чѣмъ рис. 2. Эти слизистыя сѣтки, то безцвѣтныя, то окрашенныя, встрѣчаются крѣдко на землѣ, на пняхъ, опавшей листьѣ и т. п. Уже простымъ глазомъ можно замѣтить, что онѣ

медленно перемѣщаются, мѣняя свои очертанія. Одинъ изъ наиболѣе обыкновенныхъ миксомицетовъ развиваетъ свои плазмодіи на корѣ, часто употребляемомъ въ теплицахъ въ видѣ теплой подстилки; яркожелтыя слизистыя сѣтки его нрѣдко съ корья всползаютъ на горшки и даже на самыя растенія. Мало по малу слизь густѣетъ, сѣтки

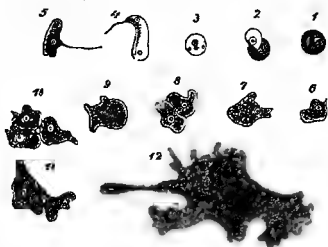


Рис. 3. Проростаніе споры слизевика *Chondrioderma difforme* и развитіе плазмодія. 1—спора, 2—ея проростаніе, 3—5—бродяжки, 6—7—миксамёбы, 8—11—ихъ сліяніе, 12—молодой плазмодій, поглотившій двѣ споры. Увелич. 350.

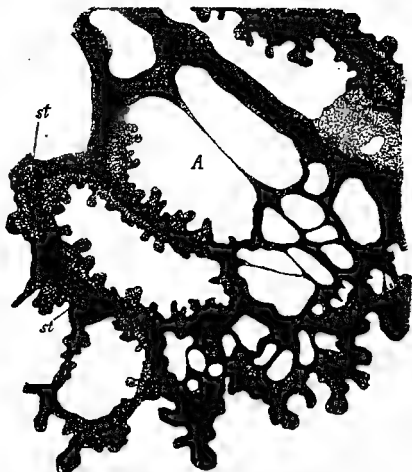


Рис. 4. Краевая часть сѣтчатого плазмодія слизевика *Biduthum leucopurum*. Увелич. 100.

превращаются въ сплошные комки, теряющіе подвижность, и получаютъ плоды съ массою споръ. Только эти плоды, весьма различной формы у разныхъ слизевиковъ, напоминаютъ настоящіе грибы, плазмодіи-же дѣйствительно кажутся скорѣ простѣйшими животными организмами.

Другое исключеніе по отношенію къ нитчатому сотканію составляютъ между грибами **дрожжи** (пивныя, винныя, хлѣбныя). Это отдѣльныя, круглыя клѣточки и каждая клѣточка представляетъ собою цѣлый организмъ. Онѣ размножаются почкованіемъ, при чемъ новая клѣточка вырастаетъ въ видѣ бородавки на старой и не рѣдко, прежде чѣмъ отъ нея отдѣлится, дать, въ свою очередь, тѣмъ-же путемъ новую почку, такъ что получаютъ болѣе или менѣе длинныя, иногда даже вѣтвистыя цѣпочки дрожжевыхъ клѣточекъ (рис. 5). Въ настоящее время, однако, ложно,

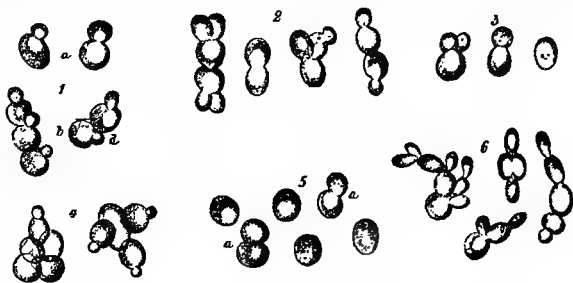


Рис. 5. Пивныя дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*—въ равныхъ стадіяхъ ниповаго броженія. Размноженіе почкованіемъ съ образованіемъ иногда цѣпочекъ. Увелич. 400.

что многіе, притомъ весьма различные, типичные нитчатые грибы могутъ, при извѣстныхъ условіяхъ питанія, порождать дрожжевидныя клѣточки, размножающіяся почкованіемъ, и такія **ложныя дрожжи** можно развести въ неограниченномъ количествѣ, но, какъ только измѣнятся условія ихъ питанія, онѣ начинаютъ расти въ ниточки, доказывая этимъ свое происхожденіе отъ нитчатыхъ грибовъ. Въ виду этихъ фактовъ есть основаніе сомнѣваться въ самостоятельности

и настоящихъ (пивныхъ и пр.) дрожжей; весьма возможно, что и онѣ произошли отъ какихъ нибудь нитчатыхъ грибовъ, но, подѣ влияніемъ продолжительной культуры при однообразныхъ условіяхъ питанія, теперь, быть можетъ, уже вовсе утратили способность рости ниточками.

Мицелій настоящихъ нитчатыхъ грибовъ можетъ имѣть двойное строеніе. Иногда его гифы (ниточки) только вѣтвятся, не дробясь внутри перегородками, такъ что даже густо развѣтвленный мицелій на всемъ своемъ протяженіи представляетъ всего одну клѣточку (рис. 6). Такой **нечленистый** мицелій быва-

етъ только у низшихъ грибовъ, называемыхъ фикомицетами, т. е. водорослями — грибами, громадное же большинство грибовъ имѣютъ мицелій **членистый**, разбитый

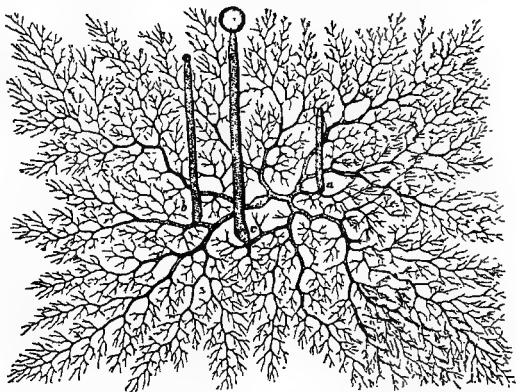


Рис. 6. Одноклѣточный мицелій головчатой плѣсени *Mucedo*, развившійся изъ споры, которая лежала въ центрѣ всего рисунка. Не смотря на обильное развѣтвленіе, пока еще нѣтъ перегородокъ. Въ а, б и с на мицеліи возникли молодые плодоносцы, растущіе вертикально въ воздухъ; старшій изъ нихъ с на вершинѣ образовалъ шаровидный пузырь со спорами—спорангіи. Увелич. слабое.

перегородками на отдѣльныя, обыкновенно узко-цилиндрическія клѣточки. Развѣтвіе подобнаго мицелія поясняется рис. 1. Такимъ образомъ почти всегда грибная гифа составлена изъ одного ряда клѣточекъ и изъ нихъ самая молодая—конечная.

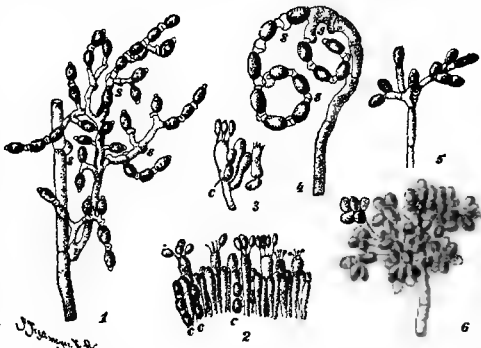
Клѣточки грибовъ представляютъ нѣкоторыя особенности сравнительно съ клѣточками всѣхъ прочихъ расте-

ній. Оболочка ихъ почти никогда не обнаруживаетъ реакціи чистой клѣтчатки, т. е. не синѣеть отъ іода и сѣрной кислоты или хлорцинкіода. Ученые давно уже отличали поэтому особую **грибную клѣтчатку**. Теперь выясняется однако, что это даже вовсе не клѣтчатка, а особое азотистое вещество, по свойствамъ своимъ весьма близкое къ животному хитину. Долгое время думали, что клѣточки грибовъ, за немногими исключеніями, лишены клѣточныхъ ядеръ. Оказывается, однако, что это не такъ; ядра зѣсь обыкновенно только очень мелки и замѣтны лишь при употребленіи красящихъ реактивовъ; въ нечленистомъ мицеліи ядеръ всегда много, клѣточки-же членистаго мицелія снабжены то однимъ, то двумя, то многими ядрами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ удалось даже помѣтить дѣленіе ихъ сложнымъ каріокинетическимъ путемъ, подобно ядрамъ высшихъ растений.

Однимъ изъ важнѣйшихъ признаковъ грибовъ служить постоянное отсутствіе въ ихъ клѣточкахъ того зеленого вещества, которое называютъ хлорофилломъ и которое такъ распространено во всѣхъ прочихъ группахъ растительнаго царства. Это едва-ли не единственное, вполнѣ рѣзкое, отличіе между водорослями и грибами. Хотя далеко не всѣ водоросли имѣютъ зеленый цвѣтъ и многія окрашены въ бурый, синеватый или красный, но это отступленія болѣе кажущіяся; во всѣхъ подобныхъ случаяхъ водоросль все-таки заключаетъ настоящій хлорофиллъ, присутствіе котораго только маскируется другимъ красящимъ веществомъ. Грибъ, напротивъ, если онъ даже зеленый (есть, напримѣръ, зеленые сыроѣшки), хлорофилла не содержитъ. А это обстоятельство имѣетъ глубокое значеніе и, какъ увидимъ ниже, рѣзко отражается на всемъ образѣ жизни грибовъ. Отсутствіе хлорофилла естественно предполагаетъ отсутствіе хлорофилловыхъ зеренъ, но этого мало; клѣткамъ грибовъ, повидимому, совершенно неизвѣстны, такъ называемыя, пластиды вообще — ни безцвѣтныхъ лейкопластовъ, ни оранжевыхъ хромопластовъ въ

нихъ не встрѣчается. Замѣчательно также полное отсутствіе у грибовъ крахмальныхъ зеренъ, столь распространенныхъ у другихъ растений. За то нерѣдко встрѣчается здѣсь **гликогенъ**, — углеводъ, считавшійся свойственнымъ только животнымъ организмамъ и въ иныхъ растеніяхъ, кромѣ грибовъ, до сихъ поръ не найденный.

Не только весь мицелій, но и отдѣльныя клѣточки его могутъ иногда служить для размноженія гриба. У различныхъ грибовъ случается, что отдѣльныя клѣточки мицелія густо наполняются содержимымъ, стягивая его изъ сосѣднихъ клѣточекъ, получаютъ толстыя, часто темно-окрашенныя оболочки и въ такомъ видѣ сохраняются при неблагоприятныхъ условіяхъ, на примѣръ, при высыханіи или истощеніи питательнаго матеріала, тогда какъ весь прочій мицелій погибаетъ. Подобные прочные членики мицелія (рис. 7, фиг. 1 и 4) называютъ **выводковыми почками** или



ками или **хламидоспорами***). После часто продол-

Рис. 7. Образованіе хламидоспоръ у трутовиковъ (базидіальныхъ грибовъ). 1—3 *Oligoporus farinosus*: 1—вѣтвистая нить, устѣянная хламидоспорами; 2—такъ назыв. ушки между безплодными клѣточками. 2—часть гименія: между спороносными базидіями видны гифы съ хламидоспорами с. 3—базидій, производящихъ хламидоспоры с. 4—*Oligoporus ustilaginoides*—закрученная ниточка съ хламидоспорами, 5—ушки. 5 и 6—*Fistulina hepatica*—группы хламидоспоръ.

* В послѣднее время, впрочемъ, нѣкоторые микологи не отождествляютъ эти два термина, придавая понятію выводковая почки (Gemmen) болѣе широкій, а понятію хламидоспора—болѣе тѣсный смыслъ: будучи по происхожденію своему выводковою почкою, хламидоспора, проростая, обыкновенно производитъ прямо плодоношеніе (спорангій или конидіеносецъ), а потому можетъ быть рассматриваема какъ зачатокъ плодоношенія, остановившійся въ самомъ началѣ своего развитія. Это опредѣленіе, однако, примѣнимо не вездѣ.

жительнаго покоя онѣ различнымъ образомъ проростаютъ, то въ ниточки, производя снова мицелій, то дають начало прямо извѣстному плодоношенію.

Въ другихъ случаяхъ вѣточки мицелія дѣлятся поперечными перегородками на короткіе членики (рис. 8),

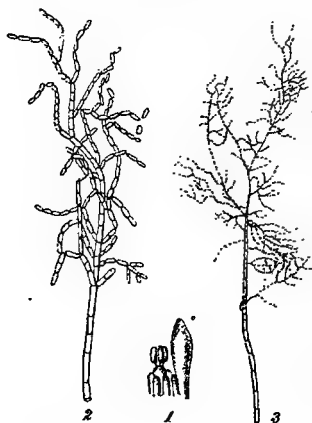


Рис. 8. Мицелій базидіальнаго гриба *Phlebia merismoides*, разсыпавшійся на оидіи (1 — базидія и цистиды того-же гриба). Увелич. 1 и 2—300, а 3—180.

и членики разъединяются. Иногда рассыпаются такимъ образомъ только концы вѣтвей мицелія, иногда же образованіе нѣбочекъ изъ короткихъ члениковъ, начавшись на концахъ вѣточекъ, постепенно распространяется на болѣе старыя части мицелія, пока онъ не рассыплется весь. Такіе членики называютъ **оидіями** — отъ, давно извѣстнаго, плѣсене-образнаго грибка *Oidium lactis*, встрѣчающагося, между прочимъ, часто на простоквашѣ; у него образованіе такихъ члениковъ представляетъ единственный, ему свойственный, способъ размноженія. Разсыпавшіеся оидіи могутъ сохраняться нѣкоторое время безъ измѣненія, а потомъ проростать, порождая новый мицелій.

Обыкновенно, однако, для размноженія образуются у грибовъ особыя клѣточки или группы клѣточекъ — **споры**, возникающія не изъ мицелія, а на немъ, на особыхъ, специально для того предназначенныхъ вѣточкахъ, или же получаютъ сложнаго устройства **плодовые тѣла** или **плодоносцы** (по просту, **плоды**), внутри которыхъ или на поверхности которыхъ оказываются расположенными споры.

Эти плодоношенія могутъ появляться прямо на мицеліи, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ мицелій предварительно производить особыя бесплодныя образованія и уже изъ нихъ въпослѣдствіи вырастутъ плоды гриба. Къ такимъ особымъ формамъ бесплоднаго мицелія относятся образованія, называемыя ризоморфами и склеротіями.



Рис. 9. Ризоморфы опенка (*Agaricus melleus*) послѣ снятія съ дерева коры. Ест. велич.

Ризоморфы, по внѣшнему виду, похожи на корни высшихъ растений. Это плотные вѣтвистые шнуры, почти чернаго цвѣта. Наиболѣе извѣстны ризоморфы опенка (рис. 9), опутывающія подъ землею корни пораженнаго этимъ грибомъ дерева или вѣтвящіяся подъ его корою. Общеизвѣстные опенки, т. е. самые пеньки съ шапками вырастаютъ цѣлыми группами изъ этихъ ризоморфъ (рис. 10 и 11). Впрочемъ, есть и другіе грибы, дающіе изъ своего мицелія подобныя-же ризоморфы. Рис. 12 представляетъ продольный разрѣзъ чрезъ молодой растушій кончикъ ризоморфы, чтобы показать внутреннее ея строеніе. Только на поверхности хорошо замѣтно нитчатое сотканіе ризоморфы, внутренность-же скорѣе производитъ впечатлѣніе паренхимной ткани высшихъ растений. Подобная **ложная паренхима** встрѣчается, впрочемъ, у грибовъ не рѣдко: гифы могутъ сплетаться между собою такъ, что въ гото-

вомъ состояніи уже нѣтъ возможности отличить, какая клѣточка съ какою входила въ составъ нити.



Рис. 10. Плодовая тѣла, т. е. самые опенки, возникшіе на своихъ ризоморфахъ т. Ест. велич.

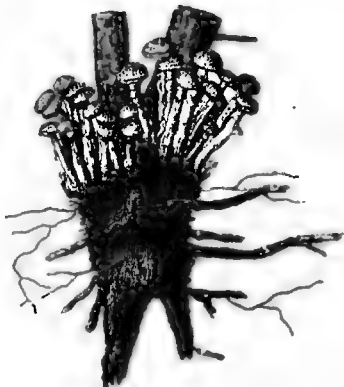


Рис. 11. Молодые опенки при основаніи ствола убитой ими сосны. На корняхъ видны вѣтвистыя ризоморфы. Уменьшенъ.

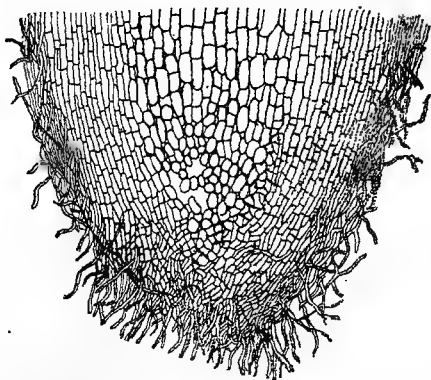


Рис. 12. Продольный разрѣзъ черезъ молодой растущій кончикъ ризоморфы опенка. Увелич. 250.

Еще чаще чѣмъ ризоморфы встрѣчаются, притомъ у самыхъ различныхъ грибовъ, **склеротіи**. Это крѣпкіе, съ поверхности обыкновенно черные, а внутри бѣлые, клубневидные желвачки, сами по себѣ безплодные, не содержащіе никакихъ споръ, но въ послѣдствіи

производящіе тотъ или другой плодъ, смотря потому, какому грибу принадлежалъ склеротій. Въ видѣ такихъ желвачковъ грибокъ можетъ перезимовать въ безплодномъ со-

стояніи. Наилучшій примѣръ склеротіевъ — общеизвѣстные рожки спорыньи, торчащіе изъ колосьевъ ржи (рис. 13)



Рис. 13. Спорынья въ колосьяхъ ржи. Склеротіи (рожки) сумчатого гриба *Claviceps purpurea*.

и другихъ злаковъ. Если такой рожекъ упадетъ на землю, то весною изъ него вырастаютъ стебельчатая головки (рис. 14, фиг. 2), со сложнымъ строеніемъ которыхъ мы впослѣдствіи познакомимся. Въ другихъ случаяхъ склеротій, проростая, даетъ начало стебельчатымъ вороночкамъ

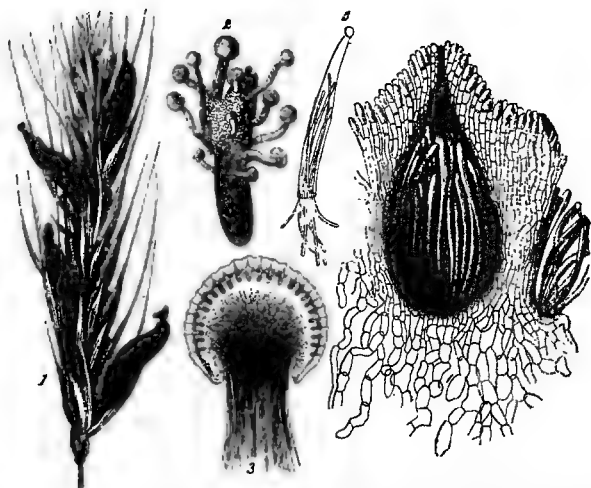


Рис. 14. Спорынья и развитіе ея сумчатого плодоношенія. 1 — зрѣлые рожки (склеротіи) въ колосѣ. 2—проросшій рожокъ. 3—продольный разрѣзъ одной изъ головокъ фиг. 2, сильно увелич.; въ головкѣ видны многочисленныя грушевидныя сумчатые плоды (перитеціи). 4—одинъ изъ этихъ перитеціевъ съ сумками, еще сильно увелич. 5—одна разорванная сумка изъ перитеція, выпускающая свои нитевидныя споры.

(рис. 15 I и II), нитевиднымъ плодовымъ тѣламъ (рис. 18), а не то даже поганочкамъ съ настоящими пеньками и шапками. Образованіе склеротіевъ на мицеліи поясняется рис. 16, изъ котораго ясно, что склеротій получается чрезъ густое сплетеніе грибныхъ нитей; въ готовомъ состояніи онъ нерѣдко кажется составленнымъ изъ ложной паренхимы, въ особенности въ черной корѣ своей (рис. 15 IV и рис. 17 C). На одномъ мицеліи нерѣдко возникаетъ нѣсколько, иногда даже масса склеротіевъ (рис. 17 A), послѣ чего самъ мицелій гибнетъ, склеротіи-же сохраняются до весны; такимъ путемъ достигается не только зимованіе, но и вегетативное размноженіе растенія. Склеротіи грибовъ можно уподобить, у высихъ растеній, напримѣръ, картофельнымъ клубнямъ, тоже составленнымъ изъ бесплодной ткани, но способнымъ произвести изъ себя цвѣтущее и плодущее

картофельное растеніе. Большая разница, однако, въ общемъ ходѣ развитія: клубни картофеля образуются на взросломъ растеніи, склеротіи-же возникаютъ въ ранней молодости, когда грибокъ существуетъ лишь въ видѣ мицелія.

Органы размноженія у грибовъ чрезвычайно разнообразны и притомъ одинъ и тотъ-же грибокъ можетъ производить, иногда въ строго опредѣленной послѣдовательности, нѣсколько различныхъ сортовъ споръ, которыя прежде считались принадлежащими каждая особому грибу и въ систематикѣ описывались подъ разными названіями, пока тщательныя и кропотливыя изслѣдованія не обнаруживали, что все это лишь различныя стадіи развитія того-же организма. Этотъ **полиморфизмъ** или **плеоморфизмъ**, конечно, весьма затрудняетъ изученіе грибовъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ придаетъ ему и необычайный интересъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ къ полиморфизму присоединяется еще явленіе **разнодомности**, состоящее въ томъ, что разные сорта споръ, свойственные грибу, образуются, въ извѣстной по-

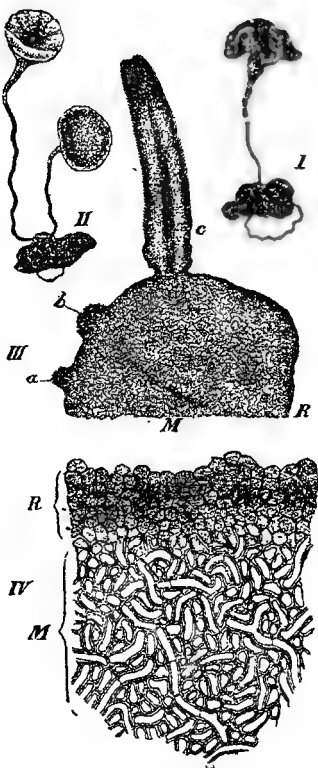


Рис. 15. I и II—клубневидные склеротіи сумчатого гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, произведшіе стебельчатая вороночки; ест. велич. III—часть такого склеротія въ разрѣзѣ (увел. 25): R—кора, M—сердцевина; а, b и с зачатки плононосцевъ. IV—часть разрѣза склеротія (увел. 250): R—кора изъ ложной паренхимы.

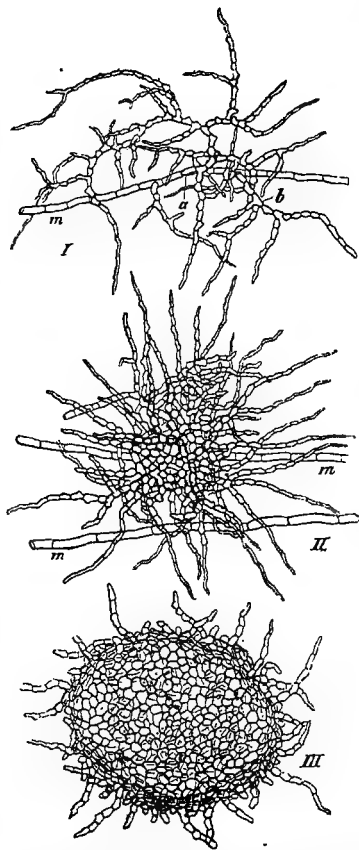


Рис. 16. Развитие склеротіевъ у плѣсени *Septosporium bifurcum*, обитающей на гниющихъ растительныхъ частяхъ. I, II и III—послѣдовательныя стадіи развитія склеротія; m—нити мицелія. Увелич. 170.

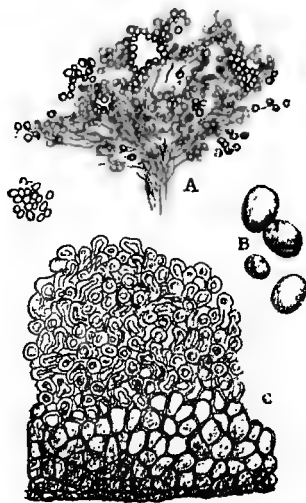


Рис. 17. Склеротіи базидіальнаго гриба *Typhula variabilis*. А—мицелій съ массою возникшихъ на немъ склеротіевъ въ ест. велич. В—склеротіи, сильно увелич. С—еще сильнѣе увелич. разрывъ склеротія.

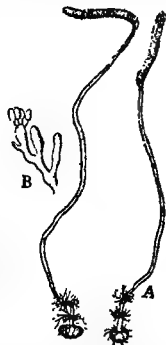


Рис. 18. А—грибокъ *Typhula variabilis*, выросшій изъ склеротія. В—базидія.

слѣдовательно, на двухъ совершенно различныхъ растеніяхъ, такъ что для полнаго цикла развитія грибу необходимо кочевать, напримѣръ, съ барбариса на злаки, съ

можевелника на рябину, съ брусники на пихту и т. п. Это кочеваніе живо напоминаетъ развитіе многихъ глистовъ въ животномъ мірѣ. Еще недавно разномность была извѣстна исключительно въ одной группѣ грибовъ, а именно среди ржавчинныхъ (далеко не у всѣхъ), но замѣчательныя новѣйшія изслѣдованія нашего извѣстнаго миколога *Воронина* показали, что разномность встрѣчается и въ другой группѣ—сумчатыхъ грибовъ.

Въ высокой степени поразительно то обстоятельство, что, при обилии у грибовъ различныхъ органовъ размноженія, среди нихъ обыкновенно вовсе не оказывается половыхъ органовъ. Несомнѣнное половое размноженіе встрѣчается, какъ мы увидимъ, только у низшихъ группъ грибовъ, имѣющихъ нечленистый мицелій, всѣ-же прочіе грибы или совершенно лишены половыхъ органовъ, или обнаруживаютъ лишь болѣе или менѣе ясныя намеки на существовавшій, быть можетъ, половой процессъ. Такимъ образомъ грибы представляютъ любопытную группу организмовъ, довольно сложно построенныхъ, и какъ-бы добровольно отказавшихся отъ полового размноженія. Это явленіе утраты половой функціи носить названіе **апогаміи**. Нужно однако замѣтить, что этотъ вопросъ не можетъ еще считаться окончательно рѣшеннымъ, такъ какъ въ самое послѣднее время возникли, какъ увидимъ далѣе, на этотъ счетъ новыя сомнѣнія.

Безполое размноженіе чаще всего производится при помощи **конидій** (или, иначе, **гонидій**). Конидіями называютъ такія споры, которыя **отшнуровываются** на вершинѣ или по бокамъ особой гифы, называемой **конидіеносцемъ**; конидіи образуются или каждая отдѣльно, или цѣлыми цѣпочками, отшнуровываясь одна за другою отъ вершины къ основанію, такъ что верхняя конидія въ цѣпочкѣ самая старая. Этотъ послѣдній случай поясняется рис. 19, изображающимъ чернильную плѣсень. Паутинча-

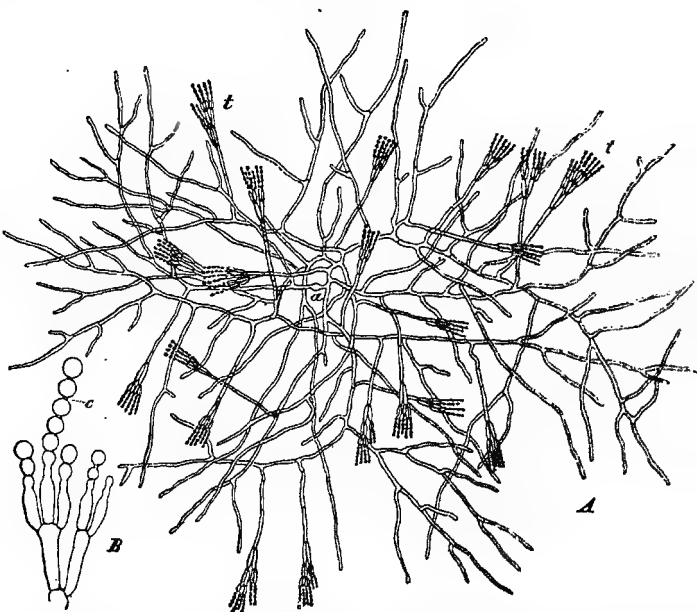


Рис. 19. Чернильная плѣсень—*Penicillium glaucum*. А—небольшой мицелій, выросшій изъ споры а, съ многочисленными конидіеносцами *t*. Увелич. 120. — В — верхняя часть одного конидіеносца: *b*—бутылковидныя базидіи, отдѣляющія конидіи цѣпочками; изъ всѣхъ цѣпочекъ уцѣлѣла одна, а прочія разсыпались. Увелич. 730.

тый мицелій распростертъ горизонтально, а съ него вертикально поднимаются въ воздухъ отдѣльныя ниточки (конидіеносцы), заканчивающіяся какъ-бы кисточками (*l*).

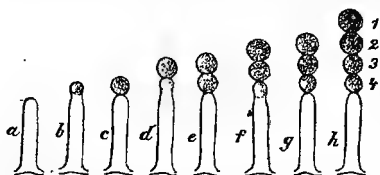


Рис. 20. Схематическое изображеніе развитія конидій цѣпочкою: 1—самая старая, 4—самая молодая конидія.

Каждая кисточка состоитъ изъ нѣсколькихъ цѣпочекъ конидій; развитіе такой цѣпочки поясняется схематическимъ рис. 20. Почти всегда конидія состоитъ изъ одной клѣтки, какъ въ приведенномъ

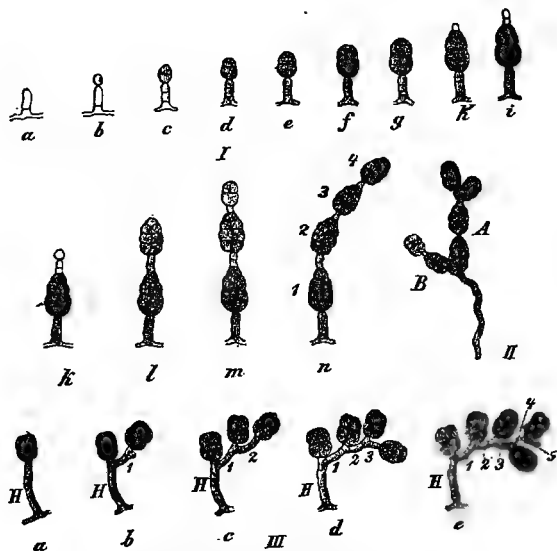


Рис. 21. Развитие многоклеточных конидій у весьма обыкновенной растительной плѣсени *Septosporium bifurcum* (ср. рис. 16). Увелич. 180.

примѣръ, но встрѣчаются и многоклеточныя конидіи (рис. 21). Формы конидій чрезвычайно разнообразны и иногда настолько характерны, что грибок сразу узнается уже по нимъ. Но, говоря вообще, пока извѣстны только конидіи какого-либо гриба, его нельзя считать изученнымъ и нельзя сказать съ достовѣрностью къ какой группѣ грибовъ его слѣдуетъ отнести; нужно стремиться къ тому, чтобы, сверхъ конидій, грибокъ произвелъ еще другое, болѣе характерное плодоношеніе. Въ настоящее время мы знаемъ множество грибовъ, которые были встрѣчены, описаны и названы учеными систематиками, но извѣстны только въ конидіальномъ плодоношеніи. Изъ нихъ образуютъ особую группу грибовъ подъ названіемъ **гифомицетовъ** или **несовершенныхъ** (неполныхъ) **грибовъ** (*Fungi imperfecti*). Несовершенство ихъ есть,

обыкновенно, лишь результатъ неполноты нашихъ свѣдѣній объ ихъ развитіи. Сплось и рядомъ, болѣе тщательное изслѣдованіе, особенно при помощи искусственной культуры такого гриба, открывало и продолжаетъ открывать, кромѣ конидій, другое плодоношеніе, иногда, въ свою очередь, уже извѣстное и описанное подъ другимъ именемъ систематиками, не подозревавшими его связи съ данными конидіями. Чаше всего гифомицетный грибъ оказывается принадлежащимъ къ такъ наз. сумчатымъ грибамъ, такъ какъ въ этой громадной группѣ конидіи встрѣчаются особенно часто. Повидимому, однако, существуютъ грибы, которые, несмотря на всѣ усилія выбить ихъ изъ обычной колеи развитія, упорно отказываются обнаруживать что либо, кромѣ конидій, такъ что является подозрѣніе, не утрачена ли ими вполне способность, нѣкогда, вѣроятно, и имѣвшая свойственная, давать иное, болѣе совершенное и болѣе характерное плодоношеніе. На этотъ счетъ, впрочемъ, нужно быть весьма осторожнымъ, такъ какъ отрицательные результаты никогда не могутъ быть вполне убѣдительными. Чернильная плѣсень, изображенная на рис. 19, долгое время считалась неспособною давать что-либо кромѣ конидій, собранныхъ кисточками, пока въ 1873 году не удалось *Брефельду* получить совершенно новое, никѣмъ до тѣхъ поръ невиданное, сумчатое плодоношеніе этого обыкновеннѣйшаго гриба.

Одинъ и тотъ-же грибъ можетъ производить иногда нѣсколько сортовъ конидій. У ржавчинныхъ, напримѣръ, всѣ 5 сортовъ споръ, встрѣчающихся у многихъ представителей этой группы, по происхожденію своему суть конидіи, хотя въ дѣйствительности всѣ онѣ получаютъ особыя названія.

Не всегда конидіи развиваются такъ разрозненно, на отдѣльныхъ ниточкахъ, связанныхъ лишь общимъ мицеліемъ, какъ мы это видимъ на рис. 19. Конидіеносцы мо-

гутъ быть собраны пучками или даже цѣлымъ слоемъ. При этомъ конидіи лежатъ то совершенно открыто, то помѣщены въ особыхъ полостяхъ, иногда ограниченныхъ собственной стѣнкою,—получается какъ-бы плодъ, наполненный конидіями. Примѣромъ могутъ служить образования, называемыя эцидіями и свойственныя исключительно ржавчиннымъ грибамъ. Эцидій (рис. 22 и 23) въ готовомъ состояніи имѣетъ видъ широко раскрытой урночки, на днѣ которой густымъ слоемъ расположены конидіеносцы, нерѣдко называемые базидіями, и каждый изъ нихъ несетъ на себѣ

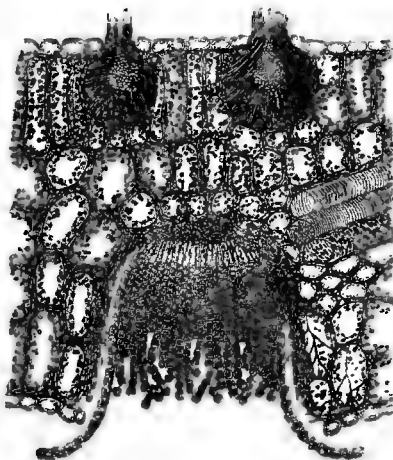


Рис. 22. Часть поперечнаго разрѣза листа барбариса, пораженнаго хлѣбною ржавчиною—*Puccinia graminis*. Сверху видны два спермогонія, а снизу одинъ эцидій.

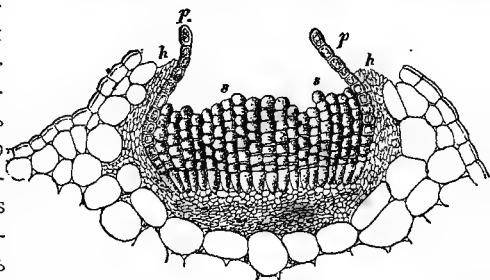


Рис. 23. *Puccinia fusca* (на *Anemone nemorosa*). Разрѣзь эцидій: s—цѣпочки споръ, p—перидій, т. е. стѣнка эцидія, h—сплетеніе гифъ. Увелич. 150.

цѣпочку произведенныхъ имъ конидій; вначалѣ всѣ цѣпочки плотно прижаты другъ къ другу, впослѣдствіи же эта масса порохится, разсыпаясь на отдѣльныя одноклѣточные споры (конидіи). Весь эцидій окутанъ стѣнкою (рис. 23),

составленную изъ одного слоя клѣточекъ, весьма похожихъ на споры, но не разсыпающихся.

Если конидіеносецъ производитъ небольшое и строго опредѣленное число споръ (почти всегда 4), то его называютъ **базидіею**, а самыя конидіи—**базидіоспорами**. Они свойственны громадной группѣ базидіальныхъ грибовъ или базидіомицетовъ, къ которой принадлежатъ почти всѣ, наиболѣе извѣстные въ общежитіи грибы. Базидіи бываютъ двухъ различныхъ типовъ (рис. 24). Въ одномъ она раз-

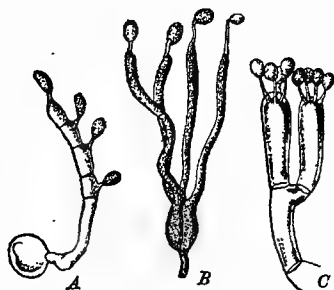


Рис. 24. Три типа базидій: А—базидія, раздѣленная на 4 клѣтки поперечными перегородками (ржавчинника *Endophyllum Euphorbiae*); В—базидія, раздѣленная на 4 клѣтки вдоль (дрожалки *Tremella lutescens*); С—двѣ одноклѣтныя базидіи (гименомицета *Tomentella granulata*).

Базидія чаще всего имѣетъ видъ продолговатаго мѣшка (а), при основаніи переходящаго въ обыкновенную узенькую грибную ниточку (гифу), отъ которой ее отдѣляетъ поперечная перегородка. На свободной вершинѣ своей базидія производитъ 4 нитевидныхъ выростка (b), называемыхъ **стеригмами**; концы ихъ, вздуваясь (с, d), производятъ по спорѣ, которая, въ концѣ концовъ, отщипывается и отпадаетъ. Молодая базидія, будучи клѣточкою, содержитъ клѣточное ядро, притомъ весьма ясное (рис. 25 а); оно дѣлится на 4 ядра, которыя протискиваются сквозь узенькія стеригмы въ споры, по одному въ каждую. Въ новѣйшее время французскій ботаникъ *Данжаръ* показалъ, что въ очень

дѣлена или поперечными (А), или продольными (В) перегородками на 4 клѣточки, производящія каждая по одной спорѣ, во-второмъ—базидія состоитъ лишь изъ одной клѣточки, на вершинѣ которой вырастаютъ всѣ 4 споры (С). Этотъ послѣдній типъ въ природѣ особенно распространенъ. Развитие базидіоспоръ на (одноклѣточной) базидіи поясняется рис. 25.

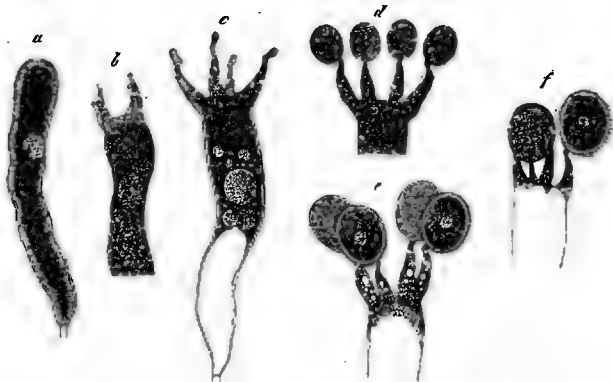


Рис. 25. Развитие споръ у базидиальнаго гриба *Corticium amorphum*: а—базидія съ клеточнымъ ядромъ; в и с—образование на ней 4 стеригмъ, d и e—развитіе споръ на стеригмахъ; въ f—двѣ споры уже отпали. Увелич. 390.

молодой базидіи содержится даже два ядра, которыя сливаются въ одно, а затѣмъ уже это ядро дѣлится, образуя ядра для споръ. Въ слияніи двухъ ядеръ *Данжаръ* видитъ тотъ актъ оплодотворенія, котораго тщетно искали у базидіальныхъ грибовъ, но подобное толкованіе представляется весьма сомнительнымъ. Базидіи располагаются обыкновенно цѣлымъ слоемъ, получающимъ названіе гименіальнаго слоя или, просто, **гименія** (рис. 26—28). Въ составъ его, кромѣ

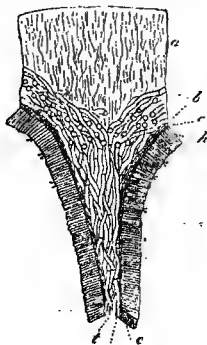


Рис. 26. Тангентальный разрѣзъ одной изъ пластинокъ плодового гриба *Agaricus vulgaris*. Весь слой hh, покрывающій поверхность пластинки, составляетъ изъ базидій; а—бесплодная ткань въ верхней сторонѣ пластинки. Увелич. 70.

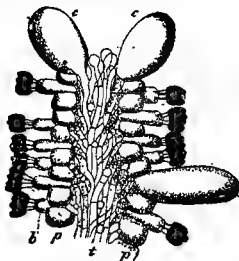


Рис. 27. Часть продольнаго разрѣза одной изъ пластинокъ поганки *Cortinarius stercorarius*: b—базидіи со спорами, p—парафизы, c—цистиды.

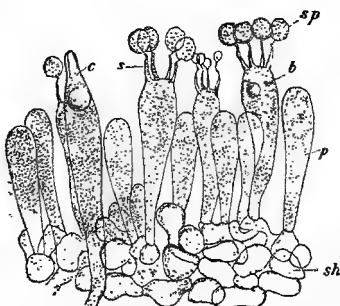


Рис. 28. Часть гименіального слоя сыроежки *Russula rubra*: b—базидіи, s—стеригмы, sp—споры, p—парафизы, c—цистида. Увелич. 540.

Базидіи, обыкновенно входятъ безплодные элементы—парафизы (p), а также особыя пузыревидныя клітчатки, часто очень крупныя (рис. 27), и потому далеко высовывающіяся изъ базидіального слоя; ихъ называютъ **цистидами** (c). Очень рѣдко такой гименій возникаетъ прямо на мицелліи; почти всегда онъ располагается либо на поверхности, либо внутри

особаго плодоносца, принимающаго у различныхъ грибовъ самую разнообразную форму: пластинки, палочки, кустика, шарика, пенька съ шапкою и т. п., какъ увидимъ далѣе при болѣе подробномъ знакомствѣ съ группою базидіомицетовъ.

Конидіи и ихъ видоизмѣненіе — базидіоспоры могутъ быть по своему происхожденію названы **внѣшними спорами**, такъ какъ возникаютъ снаружи, на производящихъ ихъ клітточкахъ, т. е. на конидіеносцахъ или базидіяхъ, и отдѣляются чрезъ отщипуровываніе. Но у грибовъ встрѣчаются еще **внутренніе споры**, развивающіяся внутри извѣстныхъ клітточекъ. Эти послѣднія получаютъ названіе или **спорангіевъ**, или **сумокъ**, смотря потому, производятъ-ли онѣ неопредѣленное или-же, напротивъ, строго опредѣленное число споръ. Такимъ образомъ между спорангіемъ и сумкою существуетъ тоже отношеніе, какъ между конидіеносцемъ и базидіею: сумка есть спорангій, производящій опредѣленное число (почти всегда 8) споръ *); спорангій соотвѣтствуетъ конидіеносцу, а сумка — базидіи.

*) Впрочемъ, попадаются отдѣльныя исключенія изъ общаго правила о постоянствѣ числа споръ въ сумкахъ: извѣстны грибы, въ сумкахъ которыхъ бываютъ то 4, то 6, то 8 споръ. Также образомъ провести совершенно строго различіе между спорангіемъ и сумкою, слѣдуя *Брефельду*, оказывается невозможнымъ. Также нужно сказать и о базидіяхъ: иногда и на нихъ число споръ непостоянно.

Спорангій можетъ давать начало подвижнымъ или неподвижнымъ спорамъ. Подвижныя, обыкновенно голыя споры, снабженныя рѣсничками, т. е. бродяжки или **зооспоры**, у настоящихъ грибовъ весьма мало распространены и свойственны только низшимъ группамъ ихъ, во многихъ отношеніяхъ напоминающимъ водоросли (рис. 29). Въ этомъ

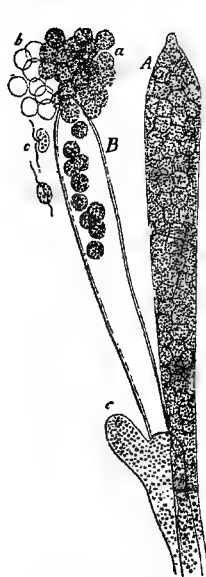


Рис. 29. Зооспорангій водной плѣсени *Achlya* sp? А—до, В—послѣ выхода изъ нихъ зооспоры. Большинство послѣднихъ столшилось близъ верхушечнаго отверстія зооспорангія и здѣсь линяетъ, оставшая пустая оболочка в. Увелич. 300.

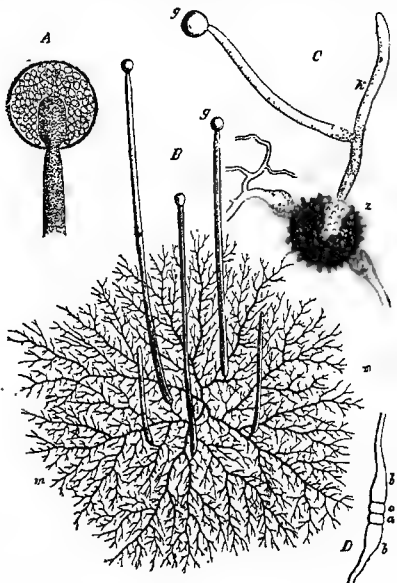


Рис. 30. В—головчатая плѣсень *Phycomyces nitens*, слабо увелич. Экземпляръ, выращенный изъ споры въ теченіи 3 дней: m—горизонтально распространенный мицелій, g—спорангійносы. А, С и D—*Mucor Mucedo*, сильно увелич. А—спорангій съ колонкою и спорами (въ оптическомъ разрѣзѣ); С—проростающая зигоспора z, производящая на росткѣ k спорангій g; D—образованіе зигоспоры чрезъ копуляцію: a—копулирующія кліточки (гаметы), b—подвѣски.

случаѣ спорангій получаетъ специальное названіе **зооспорангія**. Наилучшіе примѣры спорангія съ неподвижными спорами (рис. 30 А и 31 III), доставляютъ такъ наз. го-

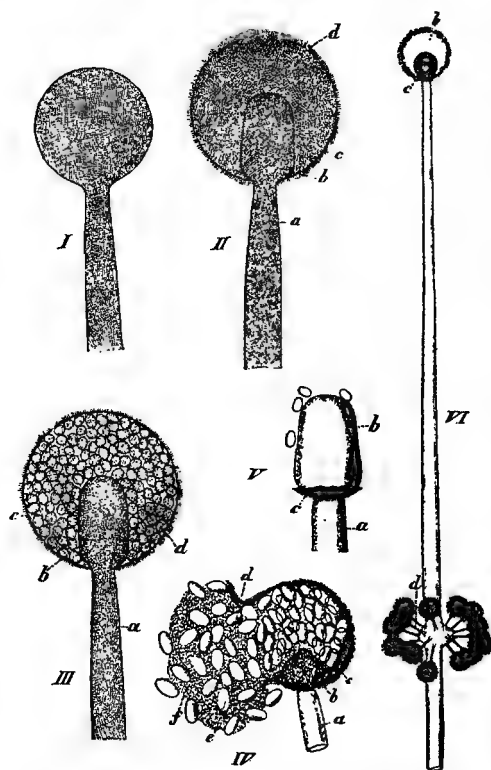


Рис. 31. I—III—Головчатая плѣсень *Mucor Mucedo*. I—зачатокъ спорангія, еще не отдѣлившийся перегородкою отъ несущей его нити. II—дальѣ развитый спорангія: перегородка вытѣивается въ полость спорангія въ видѣ столбочка b, c—стѣнка спорангія, устѣянная игольчатыми известковыми кристалликами, d—верхняя протоплазма, изъ которой вскорѣ образуется множество споръ; III—зрѣлый спорангія, наполненный спорами. IV—зрѣлый спорангія *Mucor muscilagineus*: кромѣ споръ видно промежуточное вещество f. V—столбочекъ b съ нѣсколькими спорами и остаткомъ стѣнки c, уцѣлѣвшій послѣ вскрытія спорангія *Mucor Mucedo*. VI—плодоносецъ *Thamnidium simplex* съ однимъ верхушечнымъ спорангіемъ b и группою болѣе мелкихъ спорангіевъ (спорангіолей) d.

ядро; оно дѣлится на два, каждое изъ нихъ еще и еще разъ (рис. 32) и вокругъ этихъ 8 ядеръ возникаетъ свободно

ловчатая плѣсень (муко́ры), часто развивающіяся на навоехъ и т. п.; какъ увидимъ, это тоже одна изъ низшихъ группъ между грибами.

Сумки (аскусы) свойственны громадной группѣ сумчатыхъ грибовъ (аскомицетовъ). Сумка представляетъ чаще всего продолговатую, горезю рѣже шаровидную клѣточку, въ зрѣлости содержащую почти всегда 8 споръ (рис. 32 W). Первоначально въ сумкѣ находится одно клѣточное

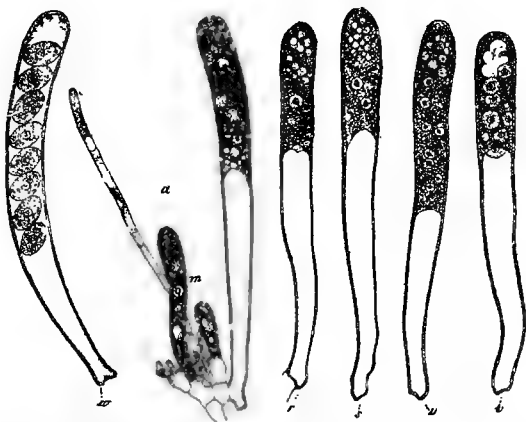


Рис. 32. *Peziza confluens*. Сумки въ разныхъ стадіяхъ развитія: въ *m* и *г* еще по одному ядру, въ *z* ихъ 2, въ *t*—4, въ *u*—8, въ *v* начинается образованіе споръ, *w*—зрѣлая сумка съ готовыми спорами.

8 споръ. Данжаръ показалъ, что и въ сумкѣ на очень ранней стадіи развитія происходитъ сліяніе двухъ ядеръ, какъ въ базидіи, считаемое имъ за оплодотвореніе; самый фактъ подтверждается и другими изслѣдователями, но толкованіе его здѣсь еще менѣе вѣроятно, чѣмъ для базидіальныхъ грибовъ, такъ какъ слѣды полового процесса у сумчатыхъ грибовъ обнаруживаются совершенно въ другомъ мѣстѣ.

Подобно базидіямъ, сумки обыкновенно располагаются цѣлымъ слоемъ, также получающимъ названіе **гименія**. Въ составъ его обыкновенно входятъ, кромѣ сумокъ, узкіе нитевидные бесплодные элементы (рис. 33), тоже называемые **парафизами**, но иногда ихъ нѣтъ и гименій сплошь составленъ изъ сумокъ. Очень рѣдко гименій развивается прямо на мицеліи, обыкновенно-же онъ занимаетъ поверхность (рис. 33) или скрытъ внутри (рис. 34) особого плодового тѣла весьма различной формы. Между сумчатыми и базидіальными грибами замѣчается по отношенію къ

формѣ плода значительный параллелизмъ, такъ, что по вышнему виду ихъ нерѣдко можно смѣшивать другъ съ другомъ. Сумчатые плоды представляютъ два главныхъ типа: если гименій лежитъ открыто на поверхности, то плодъ называютъ **апотеціемъ** (рис. 33), если-же слой сумокъ скрытъ внутри

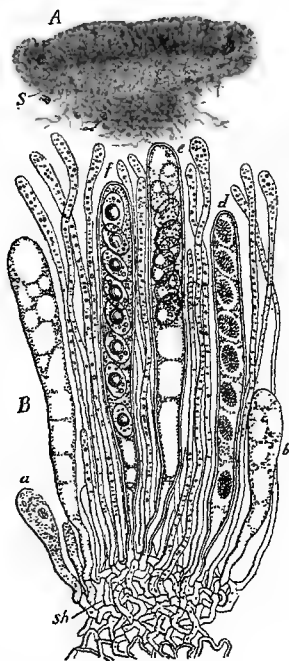


Рис. 33. *Peziza conocephala*. А—продольный разрѣзъ блюдцеобразнаго сумчатаго плода (апотеція); h—гименій, s—базальная ткань; увелич. 20. В—часть гименіальнаго слоя, увелич. въ 550 разъ; онъ состоитъ изъ сумокъ a—f на разныхъ стадіяхъ развитія, а между сумками замѣтны узкія нитевидныя парافизы.

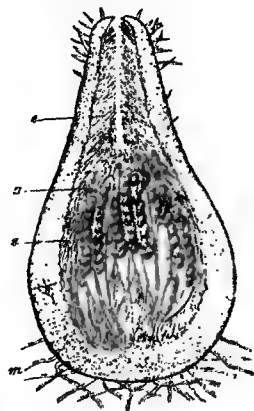


Рис. 34. Перитецій пазоушаго сумчатаго грибка *Podospora limicola* въ продольномъ разрѣзѣ: a—сумки, p—парافизы, p—перифизы, m—мицелій. Увел. 90.

замкнута, но открывается наружу узкимъ каналомъ (рис. 34), такъ что на вершинѣ перитеція есть небольшое отверстіе. Впрочемъ, встрѣчаются, хотя гораздо рѣже, и совершенно замкнутые перитеціи. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ споры, образовавшіяся въ сумкахъ (аскоспоры), дѣлаются свободными лишь послѣ разрушенія (сгниванія) всего плода, но обыкновенно аскоспоры выбрасываются изъ сумки, притомъ съ большою

силою, большею частью всѣ 8 сразу, гораздо рѣже одна за другою. При этомъ сумка чаще всего лопається при вершинѣ, иногда открывается здѣсь крышечкою. Много помогаетъ освобожденію споръ сильный ростъ зрѣлыхъ сумокъ. На рис. 35 мы видимъ, какъ сумки, лежавшія вначалѣ на днѣ перитеція (рис. 34), усиленно растутъ и до-

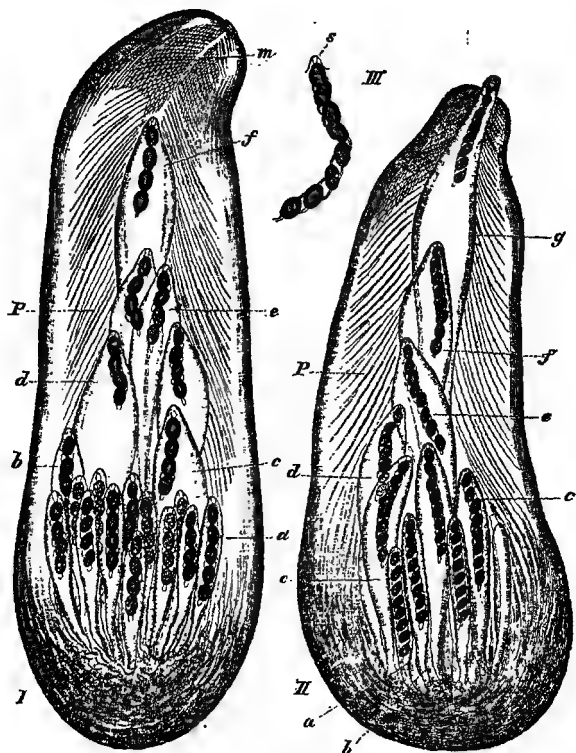


Рис. 35. Разрѣзы перитеціевъ *Podospora minuta* (I) и *Podospora curvula* (II). Зрѣлыя сумки сильно растутъ, добираясь до самаго устья пнода, чтобы выбросить свои споры, связанныя здѣсь цѣпочками (III), благодаря особымъ хвостовиднымъ придаткамъ споръ. Увелич. I—180, II—80, III—250.

бираются до самого верхушечнаго отверстія плода, чтобы выбросить здѣсь свои споры въ видѣ связной цѣпочки.

Половой процессъ, тамъ гдѣ онъ существуетъ, а именно у низшихъ группъ, близкихъ къ водорослямъ, встрѣчается въ двухъ различныхъ формахъ. Въ одномъ случаѣ (мукоровые, энтомофторовые грибы) онъ состоитъ въ **копуляціи**, т. е. сляніи двухъ совершенно одинаковыхъ клѣточекъ, такъ что невозможно сказать, которая изъ нихъ мужская, которая женская. Въ результатѣ полу-



Рис. 36. Образование зигоспоръ головчатой плѣсени *Mucor Mucedo* (ср. рис. 30 и 31). 1—копулирующія вѣтки мицелія; 2—копулирующія клѣтки *a* отделились перегородками отъ подвѣсковъ *b*; 3—дальнѣйшая стадія: сляніе клѣтокъ *a* еще не окончено, но онѣ покрываются уже узорчатою оболочкою; 4—готовая зигоспора *b* между подвѣсками *a*; 5—проростаніе зигоспоры: она даетъ ростокъ, заканчивающійся спорангіемъ (ср. рис. 30). Увелич. 1—4—225, а 5—60 разъ.

чается обыкновенно крупная спора, называемая **зигоспорою** или, короче, **зиготой** (рис. 36). Въ другомъ случаѣ (пероноспорные и сапролегніевые грибы) появляются настоящіе половые органы; мужской получаетъ названіе **антеридія**, женскій—**оогонія** (какъ у многихъ водорослей). Тотъ и другой суть клѣточки, но различной величины и формы—оогоній обыкновенно гораздо крупнѣе антеридія (рис. 37 и 38). У водорослей, равно какъ у мховъ, папоротниковъ, и вообще высшихъ споровыхъ растений, антеридій производитъ, въ качествѣ оплодотворяющихъ элементовъ, живчиковъ. Но между грибами образованіе живчиковъ составляетъ величайшую рѣдкость; оно извѣстно лишь у водянаго грибка *Monoblepharis* (рис. 39). Женскій органъ—оогоній, также какъ и у водорослей, содержитъ внутри или одно (рис. 37) или нѣсколько (рис. 38) **яицъ**, въ видѣ голыхъ

шаровидныхъ клѣточекъ, которыя послѣ оплодотворенія облекаются оболочками и превращаются въ

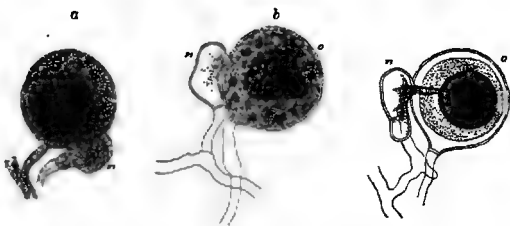


Рис. 37. Органы оплодотворенія *Peronospora Alsinearum*: о—оогоній, п—антеридій, а—молодая стадія, б—образование яйца и оплодотворяющей трубки, с—оплодотвореніе. Увелич. 350.

ооспоры. Самое оплодотвореніе состоитъ въ томъ, что антеридій, плотно прилегающій къ оогонію, пускаетъ насквозь чрезъ стѣнку послѣдняго одинъ или нѣсколько тоненькихъ отростковъ (рис. 37 и 38). Эти **оплодотворяющія трубочки** концами своими прикасаются къ яйцу или яйцамъ оогонія. Въ однихъ случаяхъ (пероноспоровые, рис. 37) оплодотворяющая трубочка при вершинѣ вскрывается и чрезъ это отверстіе содержи-

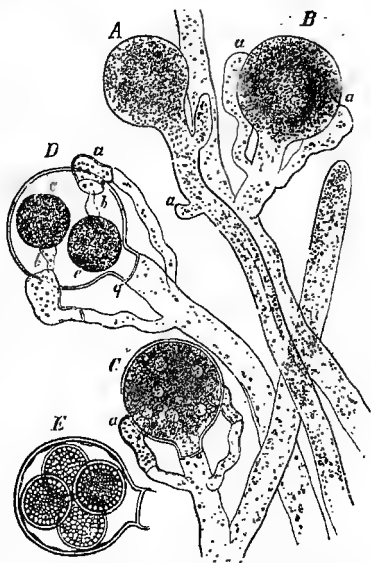


Рис. 38. Органы оплодотворенія *Achlya lignicola* на разныхъ стадіяхъ развитія отъ А до Е. а—антеридій, б—его оплодотворяющая трубка, в—яйца, г—перегородка, отдѣляющая оогоній отъ нити; въ Е готовы ооспоры. Увелич. 550.

могъ подлежить сомнѣнію. Но въ другихъ случаяхъ (сапролегніевые, рис. 38) трубочка остается замкнутою и оплодотвореніе становится очень сомнительнымъ, тѣмъ болѣе, что у

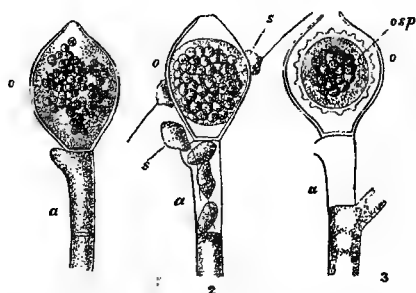


Рис. 39. Органы оплодотворения водяного грибка *Monoblepharis sphaerica*. На концѣ нити помѣщается оогоній *o*, а подъ нимъ антеридій *a*. 1—до образованія яйца и живчиковъ; 2—яйцо готово и оогоній вскрылся, живчики *s* выползаютъ изъ антеридій; 3—въ оогоніи зрѣлая ооспора, а антеридій пустъ. Увелич. 800.

многихъ формъ антеридіевъ не появляется вовсе, а, несмотря на это, яйца въ оогоніяхъ облекаются оболочками и превращаются въ обычныя ооспоры. Такимъ образомъ уже у низшихъ грибовъ, снабженныхъ наиболѣе рѣзко выраженными половыми органами, замѣтна склонность не пользоваться ими.

Что касается высшихъ грибовъ, съ членистымъ мицеліемъ, то только въ группѣ сумчатыхъ встрѣчаются болѣе или менѣе ясныя намеки на половой процессъ. Любопытныя изслѣдованія *Де-Бари* показали, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ образованію сумчатого плодоношенія (апотенія или перитеція) предшествуетъ появленіе на мицеліи оригинальной парочки плотно другъ къ другу прилегающихъ клеточекъ (рис. 40 F), которая постепенно обволакивается

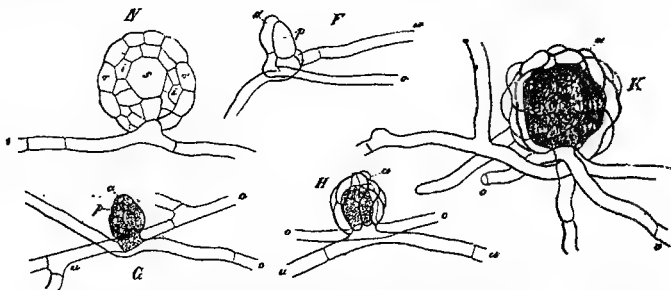


Рис. 40. Развѣтіе сумчатого плодоношенія (перитеція) *Sphaerotheca castagnei*. F—самая ранняя стадія; *p*—аскогонъ, *a*—поллинодій. На дальнѣйшихъ стадіяхъ *G*—K происходитъ обростаніе ихъ, причемъ аскогонъ превращается въ единственную здѣсь сумку (*s* въ N) всего перитеція. Увелич. 600.

вѣточками, развившимися при ея основаніи и дающими стѣнку будущаго плода (рис. 40 G—K). Одна изъ двухъ упомянутыхъ клѣточекъ (p) даетъ впослѣдствіи сумку или сумки и потому названа **аскогономъ**, другая-же (a), не обнаруживающая замѣтныхъ измѣненій и, предположительно, оплодотворяющая первую, получила названіе **поллинодія**. Въ данномъ случаѣ, изображенномъ на рис. 40, удалось даже въ самое послѣднее время доказать, что стѣнка, раздѣляющая обѣ названныя выше клѣточки, растворяется, послѣ чего ядро поллинодія переходитъ въ аскогонъ и сливается съ ядромъ послѣдняго; такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь всѣ признаки несомнѣннаго оплодотворенія. Однако, у цѣлаго ряда другихъ грибовъ самое тщательное изслѣдованіе развитія сумчатого плода не обнаружило никакого аскогона и поллинодія, а плодъ оказался возникающимъ чрезъ простое сплетеніе гифъ, или-же появляется аскогонъ, часто въ видѣ штопорообразно скрученной клѣточки (рис. 41 e и f), поллинодій-же можно найти лишь съ большою натяж-

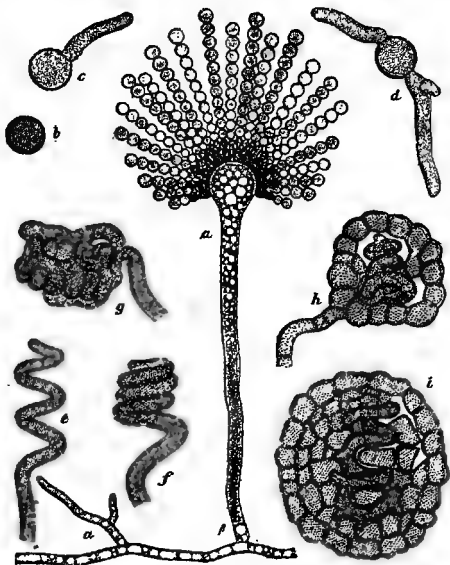


Рис. 41. Обыкновенная плѣсень *Eurotium Aspergillus glaucus*. а—ея конидіальное плодоношеніе, б—арѣлая конидія, с и d—ея проростаніе; е и f—аскогоны—зачатокъ сумчатого плода, g—обростаніе аскогона, h и i—разрѣзы очень молодыхъ перитеціевъ: внутри замѣтенъ спирально завитый аскогонъ, впослѣдствіи производящій сумки.

кою. Въ виду этого становится весьма вѣроятнымъ, что сумчатые грибы, говоря вообще, уже утратили нѣкогда свойственный имъ половой процессъ, но у нѣкоторыхъ сохранились остатки половыхъ органовъ, обыкновенно уже не функционирующихъ, и лишь кое-гдѣ еще происходить оплодотвореніе (какъ въ рис. 40).

Еще рѣзче обнаруживается апогамія у грибовъ базидіальныхъ. Одно время и здѣсь чуть было не нашли половыхъ органовъ, по аналогіи съ сумчатыми грибами, при первомъ заложеніи плода, однако вынуждены были весьма скоро признать ошибочность этихъ наблюдений. Вообще въ громадной группѣ базидіомицетовъ, заключающей наиболѣе крупныя и наиболѣе сложныя между грибами формы, вѣроятность существованія полового процесса особенно мала, если не считать за таковой упомянутое выше сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ молодой базидіи.

Долгое время смотрѣли подозрительно на такъ называемые **спермогоніи**, весьма распространенные у ржавчинныхъ и сумчатыхъ грибовъ. Это небольшія вмѣстилища (рис. 22 и 42), открывающіяся наружу узкимъ от-

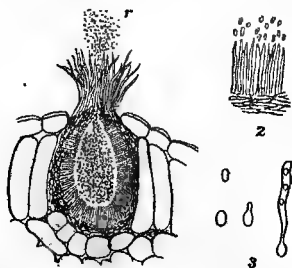


Рис. 42. Спермогоній (пакнида) клѣбной ржавчины *Puccinia graminis* на барбарисѣ (ср. рис. 22) въ продольномъ разрѣзѣ: 1—выбросившійся сперматій. Увелич. 150. 2—часть плодущаго слоя изъ внутренности спермогонія. Увелич. 225. 3—проростаніе (мѣймижъ) сперматій. Увелич. 360.

верстіемъ, а внутри отдѣляющія очень мелкія тѣлыя различной формы. Такъ какъ послѣднія отказывались проростать, то въ нихъ заподозрили мужскіе оплодотворяющіе элементы и назвали ихъ **сперматіями**. Въ послѣднее время выяснилось, однако, что сперматіи вполнѣ способны къ проростанію (какъ видно изъ фигуры 3 на рис. 42) и, слѣдовательно, суть ничто иное какъ конидіи. Поэтому теперь

нерѣдко прежніе спермогоніи называютъ **пикнидами**, терминомъ, употреблявшимся и прежде для обозначенія такихъ вмѣстилищъ, внутри которыхъ развиваются настоящія, леко проростающія конидіи.

Особенно рѣшительныя указанія на роль сперматіевъ какъ оплодотворяющихъ элементовъ сообщены были *Штальемъ* для студенистыхъ лишайевъ, отношеніе которыхъ къ грибамъ выяснится нѣсколько ниже. По изслѣдованіямъ *Шталя*, въ свое время (1877 г.) обратившимъ на себя всеобщее вниманіе, у этихъ организмовъ образованію сумчатого ихъ плодоношенія (апотеція) предшествуетъ несомнѣнный, повидимому, и крайне оригинальный половой процессъ, напоминающій то, что происходитъ между водорослями въ классѣ багрянкохъ (*Florideae*). Женскій органъ студенистыхъ лишайевъ (рис. 43) имѣетъ видъ толстой членистой нити, составленной изъ двухъ частей: одна свернута клубочкомъ и лежитъ на нѣкоторой глубинѣ, другая поднимается вертикально и кончикомъ своимъ высовывается надъ поверхностью студенистаго слоевища. Къ

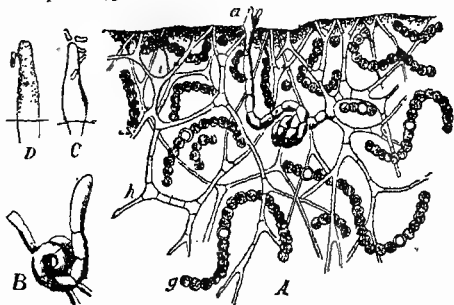


Рис. 43. Студенистый лишай *Collema microphyllum*. А — разрѣзъ слоевища, h — его гифы, g — гонидіи цѣпочками (водоросль *Nostoc*). Посрединѣ аскагонъ и трихогинъ, кончикомъ своимъ а выступающій наружу. В — отдѣльно. молодой женскій органъ. С, D — свободный кончикъ трихогина съ приставшими сперматіями. Увелич. А—350, В—D—750.

этому кончику плотно пристають, будто-бы, сперматіи (рис. 43, D и C), вышедшія изъ спермогоніевъ, послѣ чего уже начинается развитіе плода, сумки котораго порождаются свернутою клубкомъ частью женскаго органа; эту часть *Шталь* называлъ поэтому **аскагономъ**, прямую-же — **трихогиномъ**

(женскимъ волоскомъ), какъ у багрянокъ, гдѣ трихогинъ, впрочемъ, лишень перегородокъ и на всемъ протяженіи представляетъ одну только клѣточку. Дальнѣйшія изслѣдованія показали, однако, что у цѣлаго ряда лишаяевъ сумчатые плоды возникаютъ безъ всякаго намека на половой процессъ, да и у студенистыхъ лишаяевъ оплодотворяющая функція сперматій отнюдь недоказана и даже весьма мало вѣроятна, такъ какъ даже ихъ сперматіи оказались, не хуже прочихъ, способными къ проростанію.

Споры грибовъ могутъ **проростать** или тотчасъ послѣ своего образованія, какъ, напримѣръ, зооспоры и почти всѣ конидіи, или-же лишь по прошествіи нѣкотораго, часто продолжительнаго періода покоя, какъ половыя ооспоры и зигоспоры. Замѣчательно, однако, что иногда несомнѣнныя споры рѣшительно отказываются проростать при какихъ-бы то ни было условіяхъ. Явленіе это особенно часто наблюдается у базидіальныхъ грибовъ. Такъ, никому еще не удалось добиться проростанія споръ обыкновеннаго бѣлаго гриба *). Самый способъ проростанія споръ настоящихъ грибовъ различенъ. Чаше всего получается при этомъ нить, т. е. гифа, постепенно разрастающаяся въ мицелій (рис. 1). Не рѣдко, однако, конидія, напримѣръ, пускаетъ лишь короткую нить, на которой тотчасъ образуются новыя, такъ называемыя, **вторичныя конидіи**. Далѣе спора можетъ, проростая, произвести прямо базидію, какъ мы это увидимъ, при описаніи ржавчинниковыхъ грибовъ. Очень рѣдко (пероноспоровые) содержимое споры распадается на нѣсколько зооспоръ, выбрасываемыхъ изъ лопнувшей оболочки. Наконецъ, спора можетъ проростать дрож-

*) Въ самое послѣднее время вопросъ этотъ получилъ, повидимому, удовлетворительное и притомъ совершенно неожиданное разрѣшеніе. По показаніямъ одного итальянскаго ученаго, споры сыроѣжекъ и многихъ другихъ шапочныхъ грибовъ проростаютъ только, пройдя предварительно чрезъ пищеварительные органы... улитокъ. Если это дѣйствительно такъ, то эти животныя, столь лакомыя до грибовъ, оказываютъ послѣднимъ важную услугу.

жевидно. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ тотъ или другой способъ проростанія данной споры опредѣляется внѣшними условіями; на примѣръ, на поверхности жидкости, при обильномъ доступѣ воздуха, она можетъ расти ниточкою, будучи-же погружена—прорастаетъ дрожжевидно.

Выше уже было упомянуто, что грибы никогда не заключаютъ хлорофилла и что это обстоятельство рѣзко отражается на всемъ **образѣ жизни** грибовъ. Между множествомъ различныхъ красящихъ веществъ, встрѣчающихся въ растеніяхъ или животныхъ, нѣтъ другаго, которое-бы играло такую-же громадную роль въ экономіи природы вообще, какъ зеленое вещество, называемое хлорофилломъ. Оно одно придаетъ живому существу способность питаться наипростѣйшимъ образомъ. Зеленое растеніе, благодаря именно своей зелени, строить свое тѣло изъ простѣйшихъ веществъ, широко распространенныхъ въ окружающей мертвой природѣ. На этомъ фактѣ зиждется, можно сказать, все наше земледѣліе и лѣсоводство. Пользуясь зеленою воздѣлываемыхъ нами растеній, мы претворяемъ воду и воздухъ въ пищу и топливо. Мясо, молоко и пр. получаютъ нами тѣмъ-же путемъ, только косвенно, при содѣйствіи животнаго организма. Извѣстно, что животныя питаются либо другими животными, либо растеніями, пользуются-же прямо веществами мертвой природы они не въ состояніи, именно потому, что не содержатъ животворной зелени — хлорофилла. Отсюда ясно, что только зеленныя растенія въ питаніи своемъ вполнѣ независимы отъ другихъ живыхъ существъ; еслибъ исчезли съ лица земли всѣ животныя организмы, зеленое царство отнеслось-бы къ этому довольно равнодушно. Напротивъ, исчезновеніе зеленыхъ растеній неминуемо повлекло-бы за собою исчезновеніе вполнѣ отъ нихъ зависимыхъ животныхъ организмовъ. Къ такимъ-же несамостоятельнымъ въ своемъ питаніи существамъ принадлежатъ и грибы, по той-же причинѣ—отсутствію въ нихъ хлорофилла. Всѣ грибы почер-

пають необходимыя для построения ихъ тѣла вещества либо прямо изъ живыхъ растений или животныхъ, на которыхъ грибокъ поселяется, либо изъ продуктовъ разложенья живыхъ существъ.—Въ первомъ случаѣ мы называемъ грибокъ **паразитомъ**, во-второмъ — **сапрофитомъ**. Сaproфитовъ гораздо больше чѣмъ паразитовъ. Впрочемъ, эти двѣ физиологическія группы связаны нѣкими рядомъ переходовъ. Нерѣдко грибокъ, вообще сапрофитный, является исподволь паразитомъ, или наоборотъ; по этому можно, вмѣстѣ съ *Де-Бари*, установить слѣдующія 4 группы грибовъ: 1) **чистые сапрофиты**, 2) **полусапрофиты**, лишь случайно, при извѣстныхъ условіяхъ ведущіе паразитный образъ жизни, 3) **чистые паразиты**, совершенно не способные развиваться сапрофитно, и 4) **полупаразиты**, способные продѣлывать нѣкоторыя стадіи своего развитія въ видѣ сапрофитовъ. Между полусапрофитами и полупаразитами довольно трудно, однако, провести рѣзкую границу. Примѣромъ первыхъ могутъ служить трутовики (*Polyporus*), которымъ посвящена большая часть таблицы г. *Мясоедова*. Каждый изъ нихъ сплошь и рядомъ проходитъ весь циклъ своего развитія въ качествѣ сапрофита, проникая въ дерево лишь чрезъ раны, разлагая мертвую древесину, вошедшую въ составъ такъ называемаго ядра, но оттуда онъ можетъ вторгнуться и въ живые слои древесины, въ живую кору, являясь тогда паразитомъ, и, наконецъ, пробиваясь наружу для образованія своихъ плодовыхъ тѣлъ; однако той-же цѣли онъ достигаетъ нерѣдко и на мертвомъ уже деревѣ, если только оно достаточно влажно. Лучшимъ примѣромъ полупаразитовъ служатъ головневые грибы. Какъ увидимъ далѣе подробнѣе, они извѣстную часть своей жизни даже при естественныхъ условіяхъ проводятъ въ качествѣ сапрофитовъ, но наиболѣе типичныя свои плодоношенія развиваютъ только, паразитируя на подходящихъ растеніяхъ. Напротивъ, близко сродные съ ними ржавчинниковые грибы принадлежатъ къ самымъ типичнымъ чистымъ паразитамъ.

Легче всего культивируются искусственно сапрофитные грибы. Ихъ часто удается выращивать на предметномъ стеклышкѣ въ кайлѣ возобновляемой по временамъ питательной жидкости, напримѣръ, въ отвѣрѣ чернослива, навоза и т. п. Полупаразиты тоже поддаются подобной культурѣ, но не проходятъ полного цикла своего развитія, чистые-же паразиты развиваются только при высѣваніи споръ ихъ на подходящее растеніе. При этомъ нѣкоторые изъ нихъ строго придерживаются одного или немногихъ близкихъ между собою растеній, тогда какъ другіе отличаются меньшею разборчивостью. Въ большинствѣ случаевъ различные экземпляры того-же растенія обладаютъ неодинаковою восприимчивостью къ зараженію подходящимъ паразитомъ; иногда удается объяснить это явленіе, напримѣръ, тѣмъ, что зараженіе возможно лишь въ извѣстной стадіи развитія (въ молодости) растенія, но весьма часто приходится признать вліяніе неизвѣстныхъ, чисто индивидуальныхъ причинъ.

Паразитные грибы развиваютъ свой мицелій или только на поверхности питающаго растенія, или-же въ его внутренности; поэтому можно отличать паразитовъ **внѣшнихъ** и **внутреннихъ**. Послѣдніе, въ свою очередь, могутъ быть двухъ родовъ: одни, хотя и проникаютъ во внутрь растительныхъ органовъ, часто пользуясь для этого естественными отверстіями кожицы—устыицами, но не прободаютъ самыхъ клѣточекъ, а только опутываютъ ихъ своими гифами, такъ что гнѣзятся въ межклѣточныхъ ходахъ, другіе-же забираются въ самыя клѣточки. Первые имѣютъ мицелій **межклѣточный**, вторыя — **внутриклѣточный**. Впрочемъ, при межклѣточномъ мицеліи часто наблюдается образование такъ называемыхъ **присосковъ** (гаусторій): это выростки гифъ, внѣдрившіеся въ самыя клѣточки насквозь черезъ ихъ оболочки. Присоски имѣютъ то видъ кудряво-развѣтвленныхъ ниточекъ (рис. 44 I и II), то стебельчатыхъ головокъ (рис. 44 IV), то мѣшковидныхъ выростковъ

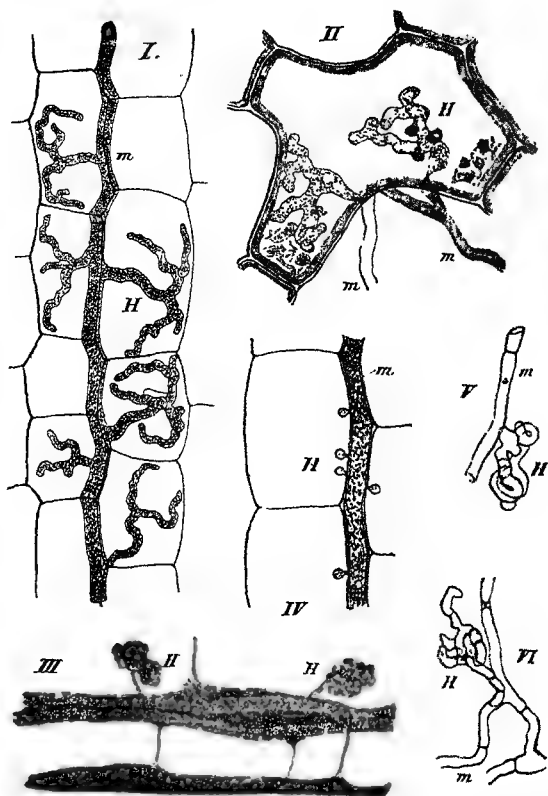


Рис. 44. Присоски различных грибов. I паренхимия клеток стебля *Auregula odorata*, между которыми тянется толстая гифа *Pegomyces calotheca*, пустившая внутрь шести клеток по ветвистой присоске. II—клетка из листовой мякоти *Nannipicus Ficaria* с двумя кудрявыми присосками, образованными двумя различными нитями ржавчинного гриба *Uromyces Poae*. III — две присоски *Protomyces radicolus* в корнях сложнопольного *Stiffia chrysantha*. IV—головчатая присоска белой ржавчины—*Cystopus candidus*—в стебле *Capsella*. V и VI—присоски ржавчинника *Eudorphyum Sempervivi*. Безд *m* означает мицелий, H—присоску. Увелич. I — 300, II и III—450, IV—350, V и VI—540.

и т. п. Подобные же присоски свойственны часто и другим паразитам.

Вліяніе, оказываемое паразитомъ на питающее растеніе, можетъ быть весьма различнымъ. Иногда грибокъ быстро губитъ клѣточки, съ которыми приходитъ въ соприкосновеніе, высасывая ихъ содержимое. Въ другихъ случаяхъ пораженныя клѣточки предварительно усиленно разрастаются подѣ вліяніемъ посторонняго, гнѣздящагося въ нихъ организма,—происходитъ, какъ выражаются ученые, гипертрофія и получается желвакъ вродѣ опухоли. Случается также, что растеніе или часть его преобразуется, подѣ вліяніемъ паразита, до неузнаваемости. Съ другой стороны извѣстно не мало примѣровъ, въ которыхъ присутствіе гриба внѣшнимъ образомъ рѣшительно ничѣмъ не проявляется, пока онъ не разовьется своего плодоношенія (головневые); нити паразита растутъ вмѣстѣ съ питающимъ растеніемъ, проникая во всѣ вновь залагающіеся стебли и листья, но не причиняя тканямъ замѣтнаго вреда. Мицелій можетъ даже зимовать въ пораженномъ имъ растеніи и ежегодно проникать въ развиваемые имъ вновь побѣги. Со всѣми этими явленіями мы еще неоднократно встрѣтимся далѣе при описаніи отдѣльныхъ группъ.

Но, помимо паразитизма, у грибовъ встрѣчается еще любопытнѣйшее и оригинальнѣйшее явленіе, а именно мирное сожитіе, **симбіозъ** ихъ съ водорослями, причемъ грибокъ и водоросль вмѣстѣ даютъ какъ-бы одно растеніе. Этимъ путемъ получаютъ такъ называемые **лишайи** или **ягели** (*Lichenes*), долгое время считавшіеся за



Рис. 45. Бородатый лишай — *Usnea barbata*. Примѣръ кустарнаго лишая; *г*—мѣсто прикрѣпленія слоевища, *а*—апотеции. Ест. велич.

самостоятельный класс слоевиковъ споровыхъ растений. Внешняя форма ихъ очень разнообразна. (Отличаютъ: **кустистые** лишай, напр. олений мохъ, исландскій мохъ*), борода-тый лишай, въ видѣ сѣдой бороды свѣшивающійся съ вѣтвей деревьевъ въ нашихъ лѣсахъ (рис. 45), **листоватые** лишай (рис. 46), имѣющие видъ пластины, распростертой на субстратѣ (землѣ, камнѣ, корѣ) и болѣе или менѣе легко снимаемой, **пѣнкообразные** (рис. 47), ткань которыхъ такъ плотно

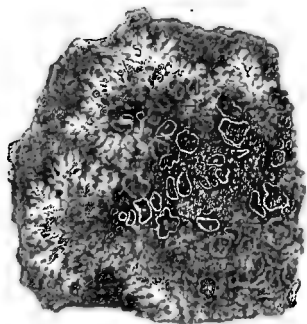


Рис. 46. Лишай *Parmelia conspersa* на камнѣ. Листоватое слоевище его покрыто многочисленными апотеціями. Ест. велич.

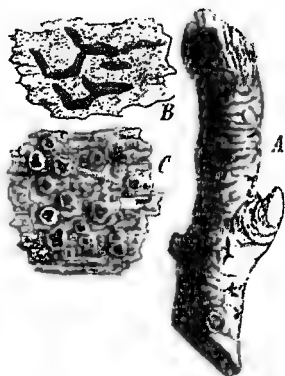


Рис. 47. Пѣнкообразные лишай: А и В — *Graphis elegans* на корѣ идулы, С — *Pertusaria Wulfenii*. А — ест. велич., В и С — слабо увелич.

проникаетъ подстилку, такъ сливается съ нею, что отдѣ-леніе становится невозможнымъ и собрать такой лишай можно только вмѣстѣ съ кускомъ камня или коры, въ ко-торомъ онъ гнѣздится; наконецъ, есть **студенистые** ли-шайники. Но, какова-бы ни была внешняя форма лишая, внутреннее его строеніе въ общихъ чертахъ всегда одина-ково. Микроскопъ показываетъ, что все тѣло лишая сло-гается изъ элементовъ двоякаго рода (рис. 48). Одни изъ нихъ совершенно сходны съ гифами грибовъ, представляя

*) Название «мохъ» въ этихъ случаяхъ употребляется въ общепринятомъ совершенно неправильно.

бесцветныя ниточки (*m*), на поверхности лишая часто сплетающіяся въ ложную паренхиму (*o* и *u*). Но между этими грибными элементами вкраплены, иногда равномерно по всей толщѣ слоевища (рис. 43), чаще же въ особомъ его слое (рис. 48 *g*), яркозеленыя или синевадозеленыя, обыкновенно круглыя клѣточки, то по одиночкѣ, то группами (рис. 48), или цѣпочками. Эти элементы были названы **гонидіями** *). Давно уже ученыхъ поражало необычайное сходство гонидій съ водорослями; если-бы мы встрѣтили ихъ свободными, а не въ тѣлѣ лишая, мы, не задумаясь, отнесли-бы ихъ къ извѣстнымъ зеленымъ или синевадымъ водорослямъ. Въ 1867 году двое русскихъ, ученыхъ *Фаминцынъ* и *Баранецкій*, показали, что гонидіи могутъ быть освобождены изъ ткани лишая, причемъ онѣ не только не погибаютъ, но

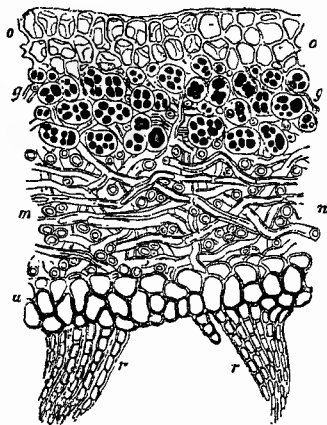


Рис. 48. Разрѣзъ листоватаго слоевища лишая *Sticta fuliginosa*: *o*—верхняя, *u*—нижняя кора, составленная изъ ложной паренхимы, *m*—сердцевидный слой изъ ясныхъ гифъ, *g*—слой, содержащій гонидіи (водоросли), *гг*—корневидныя скопленія гифъ (ризиды). Увелич. 500.

размножаются въ водѣ, совершенно какъ водоросли, и даже даютъ зооспоры. Тогда-то *Швенденеръ* выступилъ съ оригинальною теоріею, по которой гонидіи лишаяевъ не просто похожи на водоросли, но суть дѣйствительно настоящія водоросли, опутанныя настоящимъ грибомъ. Въ такомъ случаѣ лишай перестаетъ быть самостоятельнымъ растеніемъ, а является результатомъ своеоб-

*) Разумѣется, эти гонидіи не имѣютъ ничего общаго съ конидіями грибовъ, но когда было доказано, что гонидіи лишаяевъ суть настоящія водоросли, то нѣкоторые ученые передѣляли названіе «конидіи» въ «гонидіи». Мы, впрочемъ, останемся при прежнемъ способѣ обозначенія.

разнаго сожителства двухъ совершенно различныхъ организмовъ—гриба и водоросли, причемъ водоросль можетъ жить и безъ гриба, и дѣйствительно встрѣчается въ свободномъ состояніи; напротивъ, соотвѣтствующій грибъ иначе какъ въ сочетаніи съ подходящею водорослью развиваться не можетъ. Последнее необходимо допустить потому, что, хотя въ природѣ и существуетъ великое множество различнѣйшихъ сумчатыхъ грибовъ, но между ними нѣтъ или, по крайней мѣрѣ, почти неизвѣстно такихъ, которые-бы, точка въ точку, по строенію своихъ плодовъ и споръ, напримѣръ, походили на какіе-нибудь лишай, отличаясь отъ нихъ единственно отсутствіемъ гонидій. Нельзя сказать, чтобы въ лишай мы имѣли грибъ, паразитирующій на водоросли; слово паразитизмъ вызываетъ понятіе

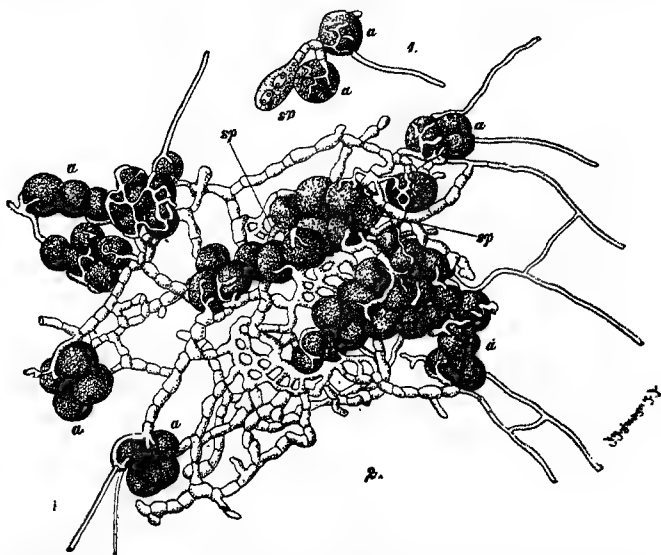


Рис. 49. Развитие лишая *Xanthoria parietina*: 1—спора *sp* (изъ сумки), проростая, ослѣдуетъ тонкими вѣточками своего ростка клѣточки водоросли *Cystococcus*. 2—возникновеніе слоевища: въ *sp* двѣ аскоспоры, *a*—клѣтки водоросли *Cystococcus*. Увелич. 500

объ эксплуатаціи однимъ организмомъ другаго во вредъ послѣднему. Въ данномъ-же случаѣ водоросль чувствуетъ себя внутри лишая прекрасно и не гибнетъ, а весело размножается среди опутавшей ее грибной ткани. Это не паразитизмъ, а мирное сожителство или, какъ теперь выражаются, *симбіозъ* двухъ различныхъ организмовъ на пользу обоихъ. Грибъ, опутывая своими гифами клѣточки водорослей (рис. 49), доставляетъ послѣднимъ воду и минеральныя соли, а самъ питается сапрофитно веществами, которыя приготовляются на свѣтѣ водорослями, благодаря содержанію въ нихъ хлорофилла.

Теорія *Швенденера*, встрѣченная крайне враждебно систематиками, въ настоящее время окончательно утвердилась. Исторія развитія показала, что изъ споры лишая можно вырастить только мицелій, обыкновенно остающійся безплоднымъ. Никогда онъ не произведетъ, какъ думали прежде, гонидій. Если-же доставить подходящую водоросль, то гифы начнутъ опутывать ея клѣточки (рис. 49) и тогда только можетъ получиться дѣйствительный лишай. Грибы, вступающіе въ симбіозъ съ водорослями, почти всегда принадлежатъ къ сумчатымъ, въ особенности къ группѣ дискомицетовъ, поэтому плоды лишаевъ обыкновенно оказываются апотеціями (подобно рис. 33), гораздо рѣже—перитеціями (подобно рис. 34). Однако въ жаркихъ странахъ найдено нѣсколько **базидіальныхъ лишаевъ**, въ которыхъ базидіальный грибъ сожителствуетъ съ водорослью. Любопытно, что этотъ грибъ нерѣдко встрѣчается тамъ и безъ водоросли, въ видѣ вполне типичнаго гриба (относящагося къ семейству *Telephoraei*, см. ниже).

Этими немногими замѣчаніями мы и ограничимся по отношенію къ оригинальной группѣ лишаевъ и далѣе будемъ имѣть въ виду исключительно типичные грибы.

Систематика грибовъ находится теперь въ состояніи дѣятельной переработки. Наибольшимъ почетомъ пользуется въ настоящее время система, предложенная *Брефельдомъ*.

Какъ уже сказано выше, всѣ грибы дѣлятся прежде всего на **слизевики** (или **миксомицеты**) и **настоящіе грибы**. Впрочемъ, многіе того мнѣнія, что слизевиковъ лучше выдѣлять въ особый классъ, не относя ихъ вовсе къ грибамъ.

Настоящіе грибы распадаются на: 1) **грибы-водоросли** или **фикомицеты** и 2) **высшіе грибы**. Первые имѣютъ мицелій одноклѣточный, безъ перегородокъ, и снабжены половыми органами. У вторыхъ мицелій членистый и половыхъ органовъ нѣтъ (или очень сомнительные).

Фикомицеты, смотря по формѣ, въ которой происходитъ у нихъ половой процессъ, дѣлятся на **оомицеты** и **зигомицеты**. Первые имѣютъ антеридіи и оогоніи, а при безполомъ размноженіи часто прибѣгаютъ къ образованію зооспоръ. Вторые даютъ зигоспоры, т. е. половой процессъ выражается у нихъ въ видѣ копуляціи, безполое-же размноженіе состоитъ въ образованіи либо спорангіевъ, либо конидій. Это послѣднее обстоятельство даетъ возможность мысленно произвести изъ зигомицетовъ высшіе грибы и притомъ два параллельныхъ ряда ихъ.

Одни изъ высшихъ грибовъ, отказавшись вовсе отъ полового процесса, стали изошряться въ образованіи спорангіевъ и постепенно выработали изъ спорангія сумку. Другіе-же остались при конидіяхъ, но постепенно превратили конидіеносецъ въ базидію. Такимъ образомъ, одинъ рядъ высшихъ грибовъ — **спорангіеносные** — состоитъ изъ **полусумчатыхъ** и **сумчатыхъ**, а другой — **конидіеносные** — изъ **полубазидіальныхъ** и **базидіальныхъ**. Полусумчатые и полубазидіальные — это переходныя группы: въ первой спорангіи начинаютъ походить на сумки, во второй — конидіеносцы на базидіи. Установленіе этихъ двухъ группъ все-

нѣю принадлежитъ *Брефельду* и составляетъ характернѣйшую черту его системы. Обѣ переходныя группы вмѣстѣ онъ называетъ **мезомицетами**, а обѣ типичныя группы (сумчатые и базидіальныя)—**микомицетами**.

Такимъ образомъ мы получаемъ слѣдующую схему:

А. ФИКОМИЦЕТЫ.

I. Оомицеты.

II. Зигомицеты.

Б. ВЫСШІЕ ГРИБЫ.

1-й рядъ.

Спорангіеносные.

2-й рядъ.

Конидіеносные.

Мезомицеты.

III. Полусумчатые.

V. Полубазидіальные.

Микомицеты.

IV. Сумчатые.

VI. Базидіальные.

Слизевики (МУХОМУСЕТЫ).

Общій ходъ развитія этихъ существъ, стоящихъ очень низко въ ряду растительныхъ организмовъ, извѣстенъ уже намъ изъ вышеприведеннаго общаго очерка. Важнѣйшею особенностью ихъ является полное отсутствіе мицелія и образованіе, вмѣстѣ его, такъ наз. **плазмодіевъ**.

Спора миксомицетовъ, проростая (рис. 50 и 51), выпускаетъ все свое содержимое въ видѣ зооспоры, снабженной

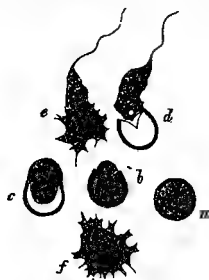


Рис. 50. Проростаніе споры слизевика *Trichia varia*. а—спора до проростанія; б—д—содержимое покидаетъ лопнувшую оболочку споры въ видѣ бродяжки, снабженной одною рѣсничкою (е); ф—болѣе старая бродяжка, утратившая рѣсничку и движущаяся на подобіе амёбы. Увелич. 400.

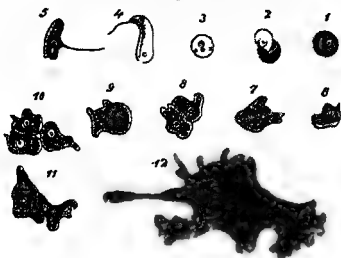


Рис. 51. Проростаніе споры слизевика *Chondrioderma difforme* и развитіе плазмодія, 1—спора, 2—ея проростаніе, 3—5—бродяжки, 6—7—миксамёбы, 8—11—ихъ сліяніе, 12—молодой плазмодій, поглотившій двѣ споры. Увелич. 350.

одною рѣсничкою; теряя послѣднюю, зооспора превращается въ миксамёбу, а миксамёбы, разрастаясь и сливаясь

другъ съ другомъ, порождаютъ плазмодій (рис. 52); послѣдній современемъ даетъ очень разнообразныя у разныхъ представителей этой группы плодовые тѣла.

Крайне интересные въ теоретическомъ отношеніи, миксомицеты практически не заслуживали-бы даже упоминанія, если-бъ къ нимъ не принадлежалъ организмъ, производящій весьма распространенную болѣзнь капустныхъ растений,

извѣстную подъ именемъ «**килы**». Организмъ этотъ **Plasmiodiophora Brassicae** былъ открытъ и превосходно изученъ Воронинымъ. Онъ поражаетъ, кромѣ капусты, также рѣпу и нѣкоторыя другія крестоцвѣтныя, напримѣръ левкой. При этомъ на корняхъ появляются наросты самыхъ разнообразныхъ формъ и величинъ (рис. 53), такъ что подземная часть растенія совершенно преобразуется. Зараженіе можетъ наступить въ любомъ возрастѣ,—чѣмъ раньше оно произойдетъ, тѣмъ рѣзче отражается пораженіе корней на развитіи воздушныхъ частей и капуста, напримѣръ, можетъ не дать вовсе кочна. Наросты причиняются усиленнымъ дѣленіемъ и ненормальнымъ разрастаніемъ клѣточекъ, корни подъ вліяніемъ гнѣздящагося въ нихъ паразита. Послѣдній представляетъ вначалѣ видъ маленькаго плазмодія, пробирающагося изъ клѣточки въ клѣточку и поѣдающаго содержимое (рис. 54). Разросшійся плазмодій выполняетъ всю

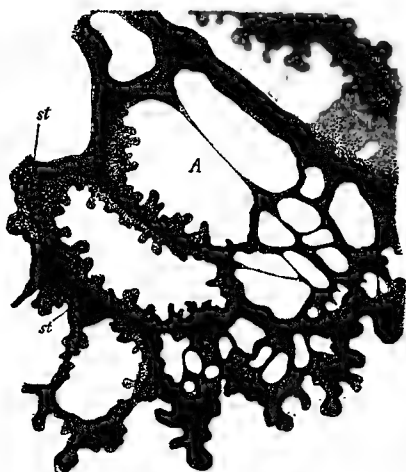


Рис. 52. Краевая часть сѣтчатого плазмодія слизевика *Didymium leucopus*. Увелич. 100.



Рис. 53. *Plasmodiophora Brassicae*. Кила на корняхъ рпы.



Рис. 54. Кѣточки киластаго корня, заключающія внутри плазмодіи паразита *Plasmodiophora Brassicae*



Рис. 55. Тоже. Плазмодіи образовали внутри кѣточекъ кучки споръ.

кѣточку и, наконецъ, превращается въ массу мелкихъ споръ (рис. 55), которыя дѣлаются свободными лишь чрезъ стгниваніе киластыхъ корней. Весною изъ споръ вылупляются миксамёбы, проникающія въ молодые корешки и тамъ превращающіяся въ плазмодіи.

Средства противъ килы — сожиганіе кочерыгъ, отборка расады и, въ особенности, введеніе плодосмѣна: на огородѣ,

пораженномъ килою, слѣдуетъ года 2—3 разводить, вмѣсто капусты, какое либо другое растеніе.

По нѣкоторымъ новѣйшимъ показаніямъ листья винограда (между прочимъ, у насъ въ Бессарабіи) поражаются организмомъ, весьма, будто-бы, близкимъ къ предъидущему и названнымъ **Plasmodiophora Vitis**, но такъ какъ исторія развитія его не вполнѣ изучена, то эти показанія еще нуждаются въ провѣркѣ.

Точно также неизвѣстно съ достовѣрностью, сюда-ли относится описанный нѣкогда *Воронинымъ*, подъ именемъ **Schinzia Alni**, организмъ, вызывающій образованіе часто крупныхъ наростовъ на корняхъ черной ольхи (*Alnus glutinosa*).

Настоящіе грибы (HYPHOMYCETES).

I. Классъ. *Фикомицеты* (Phycomycetes).

I. Подклассъ. **Оомицеты** (Oomycetes).

1. Семейство. **Хитридіевые** (Chytridiacei).

Группа хитридіевыхъ занимаетъ между фикомицетами и вообще настоящими грибами низшее мѣсто, вслѣдствіе слабаго развитія мицелія. У многихъ—его даже вовсе нѣтъ,

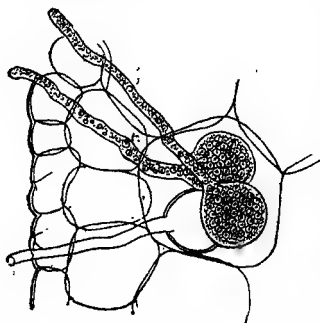


Рис. 56. Хитридіевый грибок *Olpidium Brassicae*, гнѣздящійся въ росткѣ капусты. Въ одной изъ клѣточекъ видны три зооспорангія паразита съ длинными выводными шейками; одинъ изъ зооспорангіевъ уже опорожненъ. Увелич. 500.

и весь организмъ является въ видѣ одной округлой клѣточки, все содержимое которой раздробляется на большое число зооспоръ, снабженныхъ одною рѣсничкою (рис. 56—58). Не рѣдко этотъ **зооспорангій** снабженъ длинною шейкою (рис. 56 и 58), чрезъ которую зооспоры выводятся наружу. Тамъ, гдѣ имѣется мицелій, онъ обыкновенно представляется въ видѣ тонкихъ вѣтвистыхъ корешковъ, исходящихъ изъ основанія зооспорангія (рис. 58). Нѣкоторые

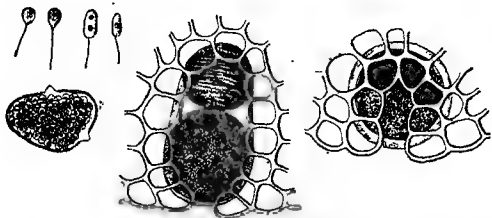


Рис. 57. *Synchronium Succisae*. Слева разрез бородавки (галлы), содержащей внутри одной сильно разросшейся клетки питающего растения покоющуюся спору паразита. Средняя фигура поясняет проростание такой споры: содержимое ее выскользнуло из оболочки, раздробившись на большое число клеточек. Каждая такая клеточка есть зооспорангий, так как дает массу зооспор (правая фигура),

изъ хитридиевыхъ, кромѣ обычныхъ зооспорангiевъ, даютъ еще покоющіяся споры или цисты, одѣтыя прочною оболочкою; весною онѣ проростаютъ, производя опять такі

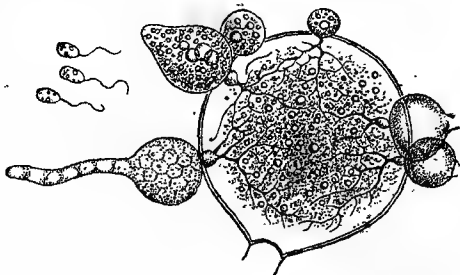


Рис. 58. *Rhizidiomyces apophysatus*—хитридиевый грибокъ, гифадищійся на оогоніяхъ *Achlya* (ср. рис. 38) и пускающій внутрь ихъ корневидный мицелій. Отдѣльно три зооспоры этого паразита. Увелич. 540.

зооспоры (рис. 57). Полового размноженія у нихъ съ достовѣрностью неизвѣстно. Относятъ ихъ къ оомицетамъ; главнымъ образомъ, вслѣдствіе способности образовывать зооспоры, но, въ сущности, они могутъ составлять особый подклассъ фикомицетовъ, наравнѣ съ оомицетами и зигомицетами, тѣмъ болѣе, что въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ походятъ на слизевиковъ: зооспора даетъ сначала плазмодіеобразное тѣло, а оно уже, покрывшись оболочкою, превращается въ зооспорангiй. Съ другой стороны хитридиевые весьма близки къ низшимъ животнымъ формамъ, именно къ монадовымъ.

Хотя большинство хитридиевыхъ паразиты, но практическое значеніе ихъ весьма не велико, такъ какъ они нападаютъ чаще всего на различныя водныя растенія, водоросли, водяные грибы (рис. 58), и т. п., или-же на сухопутныя дикія травы, причемъ вызываютъ, сравнительно, маловажныя поврежденія. Нерѣдко они гнѣздятся, напримѣръ, въ кожицѣ травъ, причемъ пораженная клѣточка ненормально разрастается въ большой пузырь, производя замѣтную простымъ глазомъ бородавку (рис. 57). Практически важень пока только грибокъ, часто поражающій въ парникахъ расаду капусты и открытый *Воронинымъ*. Это ***Olpidium Brassicae***, изображенный на рис. 56. Подъ его влияніемъ стебелекъ расады ложится на землю и сгниваетъ. Съ килою (см. выше) эта болѣзнь не имѣетъ ничего общаго.

Въ послѣднее время, однако, во Франціи появилось любопытное показаніе, будто цѣлый рядъ разнообразѣйшихъ болѣзней виноградной лозы вызывается паразитнымъ грибомъ изъ группы хитридиевыхъ; организмъ этотъ названъ ***Cladochytrium viticolum***; онъ можетъ гнѣздиться въ различнѣйшихъ тканяхъ лозы и, сообразно съ этимъ, рѣзко мѣняется характеръ вызываемой имъ болѣзни. Впрочемъ, природа этого грибка еще не установлена окончательно, такъ какъ по другимъ показаніямъ это не хитридиевый грибокъ, а слизевикъ, близкій къ *Plasmodiophora*.

2. Семейство. Сапролегніевые (*Saprolegniacei*).

Представители этой группы всегда живутъ въ водѣ, прикрѣпляясь къ различнымъ подводнымъ предметамъ растительнаго или животнаго происхожденія. Въ прежнее время ихъ даже относили къ водорослямъ, а не къ грибамъ, а потому они болѣе всѣхъ заслуживаютъ названіе **фикомицетовъ**, т. е. водорослей-грибовъ.

Сапролегнія почти всегда сапрофиты и особенно охотно развиваются на мертвыхъ насѣкомыхъ. Если, на

примѣръ, бросить въ воду мертвую муху, то она обыкновенно покрывается чрезъ нѣсколько дней красивымъ бѣлымъ сіяніемъ вродѣ плѣсени. Разсматривая его подъ микроскопомъ, мы замѣтимъ, что оно составлено изъ весьма толстыхъ (сравнительно съ обыкновенными грибными гифами) безцвѣтныхъ нитей до 1 — 2 сантиметровъ длины, обильно вѣтвящихся, но безъ всякихъ перегородокъ внутри. Въ тѣлѣ мухи эти нити укореняются болѣе тонкими вѣтками (рис. 59). Замѣчательно, что оболочка нитей составлена изъ обыкновенной клѣтчатки, синѣющей отъ іода съ сѣрною кислотою, а не изъ грибной клѣтчатки, какъ у большинства грибовъ. Въ протоплазмѣ разсѣяны многочисленныя мелкія ядра. Перегородки образуются только, когда наступаетъ размноженіе гриба. Размноженіе-же здѣсь двоякое: сначала оно происходитъ безполымъ путемъ, впослѣдствіи появляются половые органы.

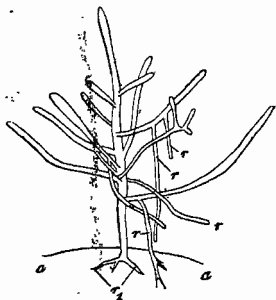


Рис. 59. Молодой ростокъ *Achlya proliferata*, а—поверхность тѣла наскомаго, г—первичные, г—повдѣнные ризоиды (корневидныя нити).

При безполомъ размноженіи зернистая протоплазма стекается къ концамъ нитей, и эти концы, почти не вздуваясь, отдѣляются на значительномъ разстояніи отъ верхушки перегородкою въ видѣ особыхъ, почти цилиндрическихъ клѣточекъ (рис. 60). Содержимое такой клѣточки распадается на множество отдѣльныхъ участковъ, принимающихъ видъ **зооспоръ** (бродяжекъ) съ двумя рѣсничками каждая. Зооспоры покидаютъ производшую ихъ клѣточку, т. е. зооспорангій, чрезъ отверстіе, образующееся при ея вершинѣ (рис. 60 В); такимъ образомъ конецъ нити превращается послѣ этого въ пустой, продырявленный при вершинѣ мѣшокъ. Обыкновенно также нить растетъ затѣмъ дальше, или проростая пустой мѣшокъ на-

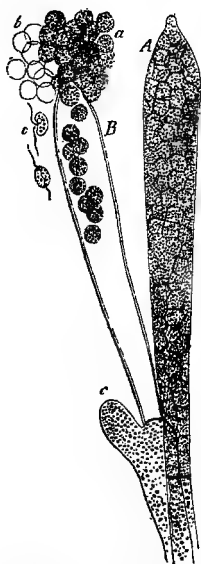


Рис. 60. Зооспорангій водной плѣсени *Achlya* sp? А—до, В—послѣ выхода изъ нихъ зооспоръ. Большинство послѣднихъ столпилось близъ верхушечнаго отверстія зооспорангія и здѣсь линяетъ, оставляя пустыя оболочки в. Увелич. 300.

сквозь, или пуская при основаніи его боковую вѣтвь (рис. 60). Новый конецъ нити можетъ, въ свою очередь, превратиться въ зооспорангій и т. д., такъ что одна и таже нить нерѣдко нѣсколько разъ повторяетъ образованіе зооспоръ. Зооспоры, подвигавшись, останавливаются, облекаются оболочкою, но потомъ линяютъ, т. е. оставляютъ оболочки пустыми (рис. 60 в) и вторично движутся въ видѣ голыхъ зооспоръ, снабженныхъ двумя рѣсничками (с); эти уже вторичныя зооспоры садятся на ту же или на другую муху и проростають въ ниточку, которая развѣтвляется въ тѣлѣ мухи, а затѣмъ выпускаетъ наружу болѣе толстыя вѣточки (рис. 59), по прежнему образующія въ своихъ кончикахъ зооспоры. По прошествіи нѣсколькихъ дней безполое размноженіе смѣняется половымъ.

Половые органы развиваются или на особыхъ нитяхъ (рис. 61), или на тѣхъ-же самыхъ, которыя даютъ зооспоры (рис. 62 А). При этомъ концы нитей начинаютъ шаровидно вздуться (рис. 61 А и В); такое вздутіе густо наполняется плазмою и отдѣляется при основаніи перегородкою (С), образуя шаровидный женскій органъ — **оогоній**; все содержимое оогонія распадается на нѣсколько голыхъ шаровъ (рис. 61 D и рис. 62 В), это—**яйца**. На оболочкѣ оогонія замѣчаются поры; прежде ихъ считали за сквозныя отверстія, но это только утонченныя мѣста оболочки. Число яицъ въ одномъ оогоніи подвержено большимъ колебані-



Рис. 61. Органы оплодотворения *Achlya lignicola* на разных стадиях развития от А до Е. а—антеридий, б—его оплодотворяющая трубка, е—яйца, г—перегородка, отделяющая оогоний от нити; в Е готовые ооспоры. Увелич. 550.

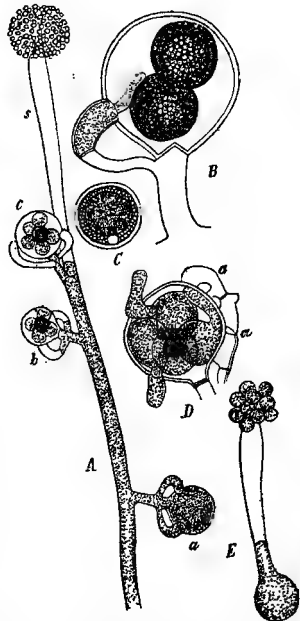


Рис. 62. А—С—*Achlya racemosa*. А—нить, несущая при вершинѣ опорожненный зооспорангій, а ниже на короткихъ боковыхъ вѣточкахъ 3 оогонія съ антеридіями, а—еще до отгораживанія половыхъ клѣточекъ, б и с—уже съ яйцами. В—оогоній съ двумя яйцами и антеридіемъ пустившимъ оплодотворяющую трубку. С—врълая ооспора. Увелич. А—145, В и С—375. D—Е—*Achlya polyandra* (Увелич. 225). D—оогоній съ проростающими внутри его ооспорами. Е—прорастающая ооспора, производящая небольшой зооспорангій.

ямъ: оно можетъ достигать 30—40, но у слабыхъ особей не превышаетъ 2—4. Та же самая нить, которая несетъ на концѣ оогоній, или другая, съ нею смежная, пускаетъ 1—2 болѣе тонкихъ вѣточекъ, которые своими концами плотно прикладываются снаружи къ оболочкѣ оогонія (рис. 61 В, С и D, а также рис. 62 А подъ а); скоро концы эти отдѣляются перегородкою въ качествѣ особой клѣточки — антеридія, повидимому, призваннаго къ оплодотворенію яингъ. Дѣйствительно, антеридій выпускаетъ сквозь стѣнку

оогонія, обыкновенно пользуясь упомянутыми порами, тоненькую трубочку (*b* въ рис. 61 *D* и рис. 62 *B*); эти **оплодотворяющія трубочки** растутъ внутри оогонія, пробираясь отъ яйца къ яйцу и плотно съ ними соприкасаясь. Нѣкоторые наблюдатели, въ прежнее время, утверждали, будто оплодотворяющія трубочки лопаются и изъ нихъ выходятъ, по мнѣнію однихъ, живчики, по мнѣнію другихъ, особыя, хотя подвижныя, но лишеныя рѣсничекъ тѣльца, получившія названіе спермамѣбъ, такъ какъ они движутся на подобіе амѣбъ, но играютъ роль сперматозоидовъ, т. е. живчиковъ. Эти показанія, однако, оказались результатомъ недосмотра, весьма нерѣдкаго при изученіи низшихъ организмовъ; сплошь и рядомъ, внутри послѣднихъ поселяются, въ качествѣ паразитовъ, чуждые, еще болѣе мелкіе организмы, которые, размножаясь, выпускаютъ какія нибудь бродяжки. Теперь можно считать, повидимому, совершенно установленнымъ, что оплодотворяющія трубки у сапролегній только прикасаются къ яйцамъ, оставаясь совершенно замкнутыми и не переливая въ нихъ ничего изъ своего содержимаго. Въ виду этого большинство ученыхъ недовѣрчиво смотритъ на, такъ называемые, половые органы сапролегній, выражая сомнѣніе, чтобы здѣсь дѣйствительно совершалось оплодотвореніе: органы оплодотворенія несомнѣнно на лицо, но функционируютъ-ли они — это вопросъ. Сомнѣнія эти еще болѣе подкрѣпляются тѣмъ фактомъ, что у нѣкоторыхъ сапролегній антеридии появляются не всегда, а есть и такія, у которыхъ они даже совершенно не встрѣчаются; тѣмъ не менѣе въ оогоніяхъ и здѣсь формируются яйца и дальнѣйшая судьба ихъ во всѣхъ случаяхъ таже: голыя вначалѣ яйца покрываются оболочками и превращаются въ **ооспоры** (рис. 61 *E*). Вслѣдъ за тѣмъ грибокъ погибаетъ и сохраняются только образованныя имъ ооспоры, которыя проростають лишь послѣ известнаго періода покоя, продолжающагося нѣсколько недѣль или даже мѣсяцевъ. Ооспоры дѣлаются свободными чрезъ разрушеніе заключающаго ихъ оогонія, но могутъ

проростать и оставаясь замкнутыми въ немъ (рис. 62 *D*). При проростаніи ооспора или прямо дробить свое содержимое на большое число зооспоръ, или вытягивается въ короткую нить (рис. 62 *D* и *E*), которая вскорѣ производитъ зооспоры. Такимъ образомъ одна половая спора даетъ начало сразу большому числу новыхъ особей.

Половые органы у всѣхъ сапролегніевыхъ грибовъ чрезвычайно сходны (не считая отсутствія у нѣкоторыхъ антеридіевъ), но въ безполомъ размноженіи замѣчается известное разнообразіе, а потому разные роды въ этой группѣ отличаютъ на основаніи устройства зооспорангіевъ. У рода *Saprolegnia* изъ зооспорангія выходятъ настоящія зооспоры, разсѣиваются и потомъ уже линяютъ, каждая отдѣльно, у рода же *Achlya* (рис. 61 и 62) изъ зооспорангія выходятъ голые шарики, которые, тотчасъ по выходѣ изъ отверстія, располагаются въ шаровидную, полую внутри головку и облекаются оболочками, а затѣмъ, спустя нѣсколько часовъ, линяютъ и принимаютъ видъ настоящихъ зооспоръ. Наконецъ, есть родъ (*Dictyuchus*), у котораго линяніе происходитъ внутри зооспорангія, такъ что въ послѣднемъ остается цѣлая сѣть пустыхъ оболочекъ.

Практически важенъ только родъ ***Achlya***, виды котораго нерѣдко поражаютъ рыбъ, въ особенности молодь и икру, нанося серьезный ущербъ дѣлу искусственнаго рыбозаведенія.

3. Семейство. Пероноспоровые (*Peronosporae*).

По своему строенію и развитію, по способамъ своего размноженія, эти грибы весьма близки къ сапролегніевымъ, но рѣзко отличаются отъ нихъ по образу жизни. Сапролегніи нападаютъ, какъ мы видѣли, почти всегда на мертвыя существа, представляя сапрофиты; пероноспоровые, напротивъ, настоящіе паразиты и поселяются въ живыхъ

растенияхъ, нанося имъ нерѣдко большой вредъ. Только родъ *Rythium*, прежде относившійся къ сапролегниевымъ, содержитъ сапрофитные виды. Мицелій паразитныхъ грибовъ этой группы, также лишенный перегородокъ, всегда распространяется въ межклетныхъ ходахъ питающаго растенія, но нерѣдко пускаетъ во внутрь самыхъ клеточекъ его присоски; у рода *Pecopospora* это тоненькія ниточки, густо развѣтвляющіяся въ клеточкѣ питающаго растенія (рис. 44 I), у рода-же *Cystopus* присоски имѣютъ видъ штифтиковъ, которыми нить гриба какъ-бы прищиплена къ смежнымъ клеточкамъ (рис. 44 IV). Нѣкоторые, какъ напр. картофельный грибокъ, никогда присосокъ не даютъ.

Бесполое размноженіе происходитъ вообще при посредствѣ конидій, но развиваются эти конидіи не всегда одинаково. Чаще всего онѣ образуются внѣ питающаго растенія: гифы пробиваются, обыкновенно сквозь устья кожицы (рис. 63 А и В), наружу, въ видѣ замѣтной иногда простымъ глазомъ плѣсени, вѣтвятся и отшнуровываютъ разрозненные округлыя клеточки — конидіи. Исключеніе представляетъ родъ *Cystopus*, у котораго конидіи образуются не разрозненно, а непосредственно одна за другою, цѣпочками (рис. 64 В), притомъ подъ кожицею пораженнаго грибомъ растенія, располагаясь здѣсь густымъ слоемъ и прорывая впослѣдствіи кожицу.

Весьма замѣчательно проростаніе конидій у пероноспоровыхъ грибовъ, такъ какъ оно происходитъ двояко. Въ одномъ случаѣ конидія вытягивается прямо въ ниточку, которая проникаетъ въ подходящее растеніе и тамъ разро-
стается въ мицелій гриба; это обычный способъ проростанія конидій, свойственный самымъ разнообразнымъ грибамъ и не представляющій поэтому особаго интереса. Но въ другомъ случаѣ конидія, проростая, превращается въ зооспорангій, т. е. содержимое ея дробится на нѣсколько участковъ, покидающихъ оболочку въ видѣ зооспоръ, снабженныхъ двумя

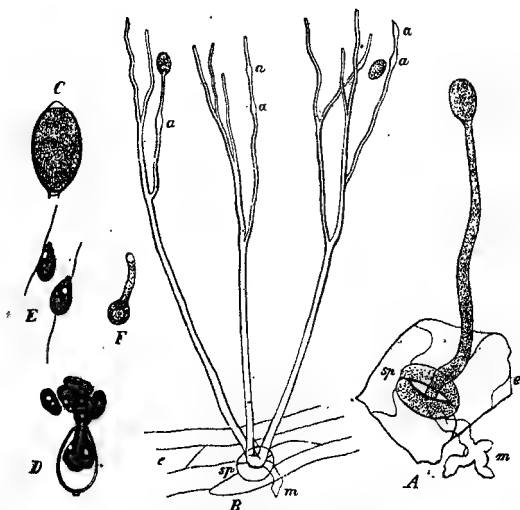


Рис. 63. Картофельный грибок — *Phytophthora infestans*. А — кусок кожицы съ нижней стороны картофельного листа; изъ устья *sp* выступает въ видѣ непосредственнаго продолженія мицелія *m*, гнѣздящагося внутри листа, еще невѣтвистый конидіеносецъ, при вершинѣ вздувающийся въ первую конидію. В — такой-же кусокъ кожицы съ вполнѣ развитыми конидіеносцами, выступающими сквозь устье *sp*: *a* — вздутія, на которыхъ сидѣли уже отпавшія конидіи. С — зрѣлая конидія съ верхушечнымъ сосочкомъ. D — проростаніе конидіи: она выпускаетъ зооспоры. E — двѣ готовые зооспоры. F — проростаніе зооспоры. Увелич. А—200, В—120, С—500, D—E—400.

рѣсничками (С—Е въ рис. 63 и 64) и заражающихъ подходящее растение. У нѣкоторыхъ пероноспоровыхъ конидіи проростаютъ непременно нитями, у другихъ— всегда производятъ зооспоры (напр., картофельный грибокъ и бѣлая ржавчина), но есть такіе, у которыхъ

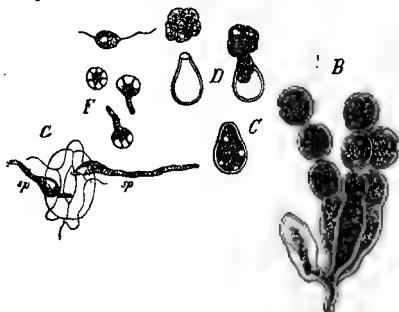


Рис. 64. Безполое размноженіе *Cystopus candidus*. В — конидіеносцы, несущіе конидіи четками: С и D — проростаніе конидіи: онѣ даютъ зооспоры. F — проростаніе зооспоры. G — ростки зооспоры, проникшіе сквозь устье. Увелич. 400.

встрѣчаются оба способа проростанія, смотря по внѣшнимъ условіямъ: если конидія попадаетъ въ воду, она даетъ зооспоры, въ противномъ случаѣ—прорастаетъ прямо въ нить (напр., *Phytophthora omnivora*). Способность лавать при безполомъ размноженіи зооспоры сближаетъ пероноспоровые съ сапролегніевыми, но у послѣднихъ образованіе зооспоръ явленіе постоянное, а у пероноспоровыхъ оно начинается уже отходить на второй планъ, что объясняется сухопутнымъ образомъ жизни ихъ; въ прочихъ группахъ грибовъ мы зооспоръ не встрѣчаемъ уже вовсе.

Въ теченіи лѣта пероноспоровые, обыкновенно, размножаются конидіями, къ осени-же, а не то и раньше, при наступленіи неблагоприятныхъ для гриба условій, наблюдается половое

размноженіе:

оно извѣстно, впрочемъ, не у всѣхъ пероноспоровыхъ: картофельный грибокъ, наприм., производитъ исключительно конидіи и, повидимому, совершенно утратилъ способность полового воспроизведенія. Зато есть и, наоборотъ, виды, размножающіеся только

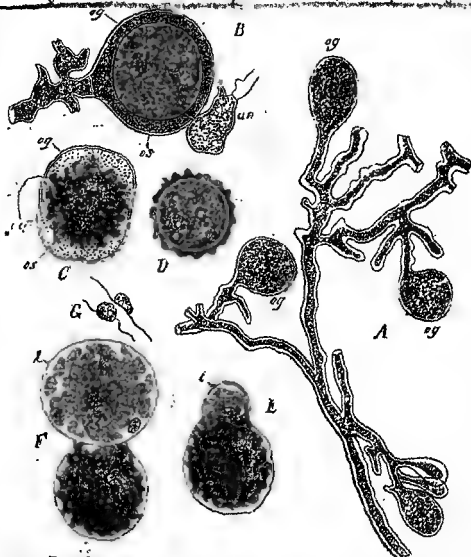


Рис. 65. Половое размноженіе *Cystopus candidus*. А—мицелій съ молодыми оогоніями og; В—оогоній og съ яйцомъ os и антеридіемъ an; С—оогоній съ готовою зооспорою oz; D—зооспора въ разрѣзѣ; Е и F—проростаніе зооспоры: она даетъ зооспоры G; I—внутренняя оболочка зооспоры (эндоспорій). Увелич. 400.

ооспорами и лишенные конидий. Половое размножение происходит почти всегда внутри ткани питающего растения. При этом концы трибных нитей вздуваются шаровидно (рис. 65 *A og*), производя такіе-же **оогоніи**, какъ у сапролегниевыхъ, но внутри оогонія образуется не нѣсколько, а только **одно**, сравнительно, крупное **яйцо** (рис. 65 *B*, 66 и 67);



Рис. 66. Органы оплодотворенія *Peronospora Aisnearum*: о—оогоній, п—антеридій, а—молодая стадія, в—образование яйца и оплодотворяющей трубки, с—оплодотворение. Увелич. 350.

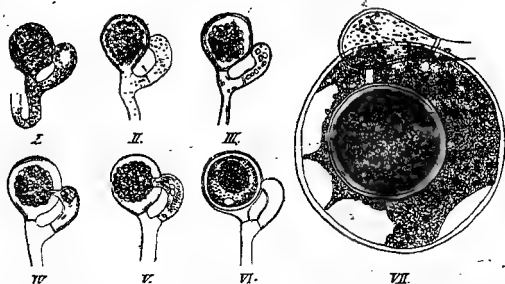


Рис. 67. I—IV. Оплодотворение *Pythium gracile*. Последовательныя стадіи одного и того-же оогонія. Въ V содержимое антеридія переливается въ яйцо, въ VI готова ооспора, почти выполняющая оогоній. VII—*Peronospora arborescens*. Оогоній съ прилегающимъ антеридіемъ, пустившимъ внутрь оогонія оплодотворяющую трубку; яйцо покрыто оболочкою, т. е. оплодотворено. Увелич. I—VI—800, а VII—600.

это важнѣйшее отличіе пероноспоровыхъ отъ сапролегниевыхъ. На развитіе яйца употребляется не все содержимое оогонія,—часть его облекаетъ яйцо въ видѣ, такъ называемой, **эпиплазмы**, богатой гликогеномъ. Къ оогонію плотно прилегаетъ антеридій, пускающій внутрь оогонія одну тоненькую оплодотворяющую трубочку (рис. 65 *B*, 66 и 67),

которая, достигнувъ яйца, переливается въ него большую часть своего содержимаго; такимъ образомъ оплодотвореніе здѣсь не подлежитъ сомнѣнію. Яйцо облекается затѣмъ оболочкою, вначалѣ тонкою и гладкою, но потомъ, на счетъ эпиплазмы, образуется другая, болѣе плотная и обыкновенно узорчатая (рис. 65 С—F) внѣшняя оболочка; яйцу превращается въ покоящуюся ооспору. Ооспоры развиваются массами внутри ткани питающаго растенія (рис. 68)

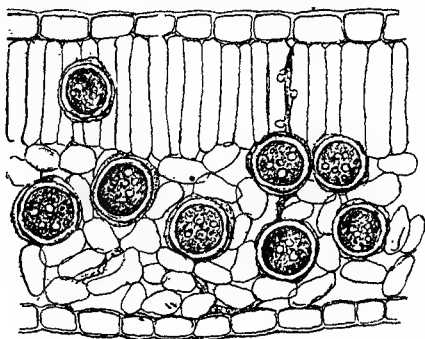


Рис. 68. Разрѣзъ винограднаго листа съ ооспорами *Peronospora viticola*.

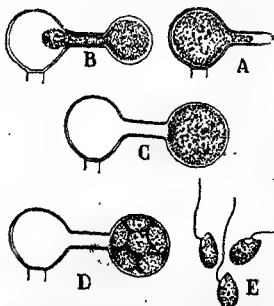


Рис. 69. Проростаніе конидій *Pythium de Baryanum*: ростокъ при вершинѣ вакуируется въ вооспорангій; E—зооспоры.

и прорастаютъ часто лишь слѣдующею весною. Подобно конидіямъ, онѣ прорастаютъ либо прямо въ нить, либо развивая изъ своего содержимаго большое число зооспоръ (рис. 65 E—g), или же тѣмъ и другимъ способомъ, смотря по обстоятельствамъ.

Важнѣйшіе роды въ группѣ пероноспоровыхъ грибовъ: *Pythium*, *Peronospora*, *Phytophthora* и *Cystopus*. Всѣ они различаются по конидіямъ. У рода *Pythium* конидія при проростаніи выбрасываетъ свое содержимое цѣликомъ въ видѣ протоплазматическаго комочка, затѣмъ уже раздробляющагося на отдѣльныя зооспоры (рис. 69); многіе виды

этого рода не паразиты, а сапрофиты. Роды *Peronospora* и *Phytophthora* весьма сходны между собою, но у *Peronospora* каждая из вѣтвей конидіеносца приносить лишь одну конидію, тогда какъ у *Phytophthora* дѣло на этомъ не останавливается: конидія, развившаяся на верхушкѣ вѣтви, смѣщается на бокъ и вѣточка растетъ дальше, производя на вершинѣ вторую конидію, которую можетъ постигнуть также судьба, такъ что вѣтви конидіеносца растутъ симподіально, на манеръ опредѣленнаго корневища.

Рис. 70 поясняетъ этотъ способъ образованія конидій на примѣрѣ картофельнаго грибка. Наконецъ, родъ *Cystopus* наглядно отличается отъ всѣхъ прочихъ производствомъ конидіальныхъ цѣпочекъ (рис. 64 В).

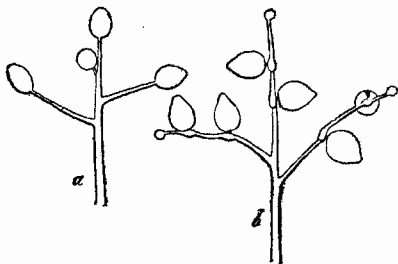


Рис. 70. *Phytophthora infestans*. Развитие конидій: въ а—на каждой вѣтви конидіеносца еще по одной только конидіи, въ б—уже по двѣ и начинается образованіе третьей. Увелич. 200.

Въ практическомъ отношеніи всего важнѣе слѣдующія формы пероноспоровыхъ грибовъ:

Pythium de Baryanum нападаетъ на сѣянцы самыхъ разнообразныхъ растений, но въ особенности крестоцвѣтныхъ. Если, наприм., посѣять крессъ-салатъ, то обыкновенно получается нѣсколько больныхъ сѣянцевъ, пораженныхъ этимъ грибомъ. Встрѣчается онъ также на листьяхъ и клубняхъ картофеля, оказываясь нерѣдко сапрофитомъ.

Phytophthora infestans (картофельный грибокъ) производитъ одну изъ самыхъ распространенныхъ и наиболѣе опустошительныхъ болѣзней картофельнаго растенія; поражаетъ, сверхъ того, и другіе виды *Solanum*, наприм., томаты. Грибокъ перенесенъ въ Европу изъ Америки въ сороко-

выхъ годахъ и, подобно другимъ паразитамъ, развивается особенно сильно, когда лѣто сырое, дождливое. При этомъ картофельная ботва (стебель и листья) покрываются бурыми пятнами (рис. 71). Вокругъ пятна часто замѣтна бѣлая

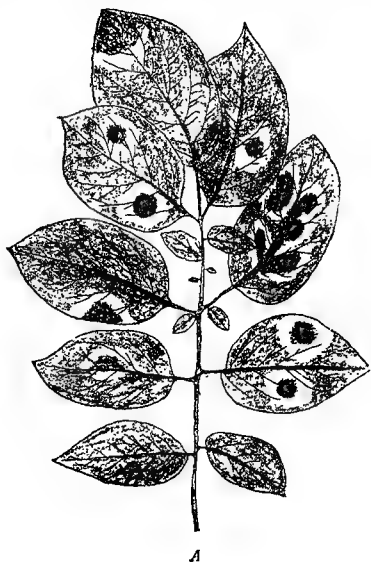


Рис. 71. Листъ картофеля, пораженный *Phytophthora infestans*.

кайма какъ-бы пѣсени; это пучки конидиеносцевъ, выступающихъ сквозь устьица (рис. 63 и 70). Вскорѣ листья сморщиваются, чернѣютъ и преждевременно гибнутъ. Грибъ забирается и въ клубни, гдѣ мицелій его зимуетъ и весной, при проростаніи клубня, заражаетъ воздушные побѣги. Половыхъ органовъ картофельный грибъ не имѣетъ, а размножается исключительно конидіями, дающими зооспоры (рис. 63). Самъ по себѣ онъ причиняетъ лишь

довольно медленно распространяющуюся **су-**

Phytophthora omnivora (т. е. всеядная) поражаетъ, подобно *Pythium de Baryanum*, сѣянцы самыхъ разнообразныхъ растений, въ томъ числѣ и древесныхъ. Грибъ этотъ

причиняетъ давно извѣстную въ Германіи болѣзнь бук-
выхъ всходовъ, отчего *P. Garthii* назвалъ его даже *Phy-*
tophthora Fagi, но вскорѣ выяснилось, что тотъ-же грибокъ
нападаетъ и на всходы клена, ясени, хвойныхъ и на сѣян-
цы травъ. Болѣзнь выражается въ образованіи черныхъ
пятенъ на сѣмядоляхъ или въ чернѣніи стебля: если пора-
женъ только кончикъ корня, ростокъ можетъ еще опра-
виться, при поражении-же подсѣмядольнаго колѣна онъ
быстро погибаетъ. Болѣзнь легко передается посредствомъ
очень крупныхъ конидій (рис. 72) сосѣднимъ растеніямъ,
причемъ распространенію ея сильно
способствуютъ животныя (мыши,
напримѣръ) и человѣкъ. Ооспоры,
развивающіяся массами (рис. 72)
внутри сѣмядолей и стеблей, понавъ
въ землю, сохраняютъ способность
проростанія въ теченіи нѣсколь-
кихъ лѣтъ; не удивительно, что,
однажды появившись, болѣзнь по-
вторяется на томъ-же мѣстѣ изъ
года въ годъ. Замѣчательно, что
при всей неразборчивости этого
гриба, онъ не трогаетъ всходовъ
картофеля, тогда какъ сродный
ему *Ph. infestans* нападаетъ спе-
циально на это растеніе.

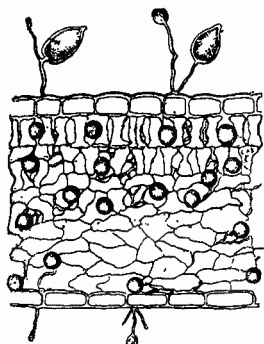


Рис. 72. Разрѣзъ листа бука, пораженнаго *Phytophthora omnivora*. На поверхности конидіеносцы, а внутри ткани ооспоры гриба.

Peronospora viticola причиняетъ тяжкую болѣзнь вино-
града, давно извѣстную въ Америкѣ подъ именемъ **мильдю**,
что, по англійски, означаетъ «плѣсень». Болѣзнь дѣйстви-
тельно выражается въ образованіи плѣсени на нижней сто-
ронѣ листьевъ, покрывающихся бурными пятнами, которыя
быстро сливаются другъ съ другомъ; листья сохнутъ и
отпадаютъ, а на обнаженномъ кустѣ остаются гроздья
ягодъ, чахнушія отъ недостаточнаго питанія. Иногда, впро-
чемъ, грибокъ поражаетъ не только листья и стебли, но и

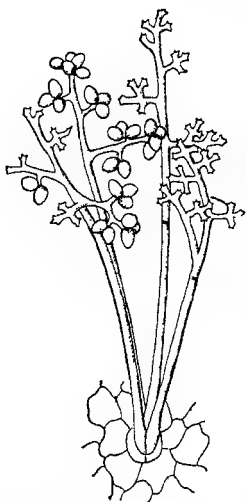


Рис. 73. Группа изъ 4 конидиеносцевъ *Peronospora viticola*, выступающая изъ устьища. Конидии отчасти уже обсыпались.



Рис. 74. Соцвѣтїе капусты, пораженное бѣлой ржавчиною—*Cystopus candidus*.

самыя ягоды. Плъсень образована густо развѣтвленными конидиеносцами (рис. 73), а внутри ткани сохшихся листьевъ заключены крупныя ооспоры (рис. 68). Въ 1878 году грибокъ этотъ былъ замѣченъ во Франціи, куда былъ занесенъ съ американскими лозами, и затѣмъ быстро распространился по Европѣ. У насъ онъ найденъ въ Бессарабіи и на Кавказѣ. Лучшимъ предохранительнымъ средствомъ отъ виноградной плѣсени служатъ растворы мѣдныхъ солей, особенно пульверизація, такъ называемая, «бордосскою жидкостью»—смѣсью мѣднаго купороса съ известковымъ молокомъ *). Если опрыскиваніе производится до цвѣтенія, то ягоды и вино нисколько не страдаютъ отъ мѣдной соли.

Peronospora parasitica часто поражаетъ крестоцвѣтныя, нерѣдко совмѣстно съ слѣдующимъ грибомъ, уродуя стебли, листья и цвѣты.

Cystopus candidus производитъ весьма характерную болѣзнь крестоцвѣтныхъ растений, извѣстную подъ именемъ **бѣлой ржавчины**. Она выражается образо-

*) Въ бордосскихъ винодѣльческихъ округахъ Франціи названною смѣсью издавна опрыскивались лозы вдоль дорогъ, чтобы отбить охоту лакомиться чужимъ добромъ. Когда появилась «мильдю», то тотчасъ замѣтили, что отравленные придорожныя лозы болѣзни не подвергаются.

ваніемъ снѣжнобѣлыхъ утолщеній, сопровождаемыхъ обыкновенно искривленіемъ и другими уродствами на стебляхъ, листьяхъ, соцвѣтіяхъ (рис. 74), молодыхъ плодахъ и пр. Бѣлая окраска вызывается подкожными конидіями (рис. 64). Изъ дикихъ крестоцвѣтныхъ поражается чаще всего пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), изъ культурныхъ—рѣдька, рапсъ, хрѣнь.

4. Семейство. Энтомофторовые (*Entomophthorei*).

Это переходная группа отъ оомицетовъ къ зигомикетамъ и по половому процессу ее можно было-бы съ такимъ же правомъ отнести къ послѣдней категоріи фикомицетовъ. Большинство энтомофторовыхъ, какъ видно изъ названія группы, паразитируетъ въ насѣкомыхъ, производя между ними нерѣдко опустошительныя эпидеміи, но въ теоретическомъ отношеніи всего любопытнѣе *Conidiobolus* паразитирующий на грибахъ рода *Tremella* (дрожалки) и, весьма съ нимъ сходный, *Basidiobolus*, растущій сапрофитомъ на пометѣ лягушекъ. У этихъ формъ мы встрѣчаемъ ясно выраженный процессъ оплодотворенія, тогда какъ у представителей группы, обитающихъ въ насѣкомыхъ, половые органы часто недоразвиваются или даже совершенно отсутствуютъ. Сильно развѣтвленный мицелій *Conidiobolus* вначалѣ лишенъ перегородокъ; но, произведя массу вѣточекъ, превращающихся въ конидіеносцы, онъ дробится многочисленными перегородками и рассыпается на отдѣльные членики. На вершинѣ каждаго конидіеносца развивается по одной грушевидной конидіи (рис. 75, фиг. 1—3), отскакивающей съ нѣкоторою силою. Послѣ ряда безполыхъ поколѣній показываются половые органы. При этомъ (рис. 75, фиг. 4) двѣ вѣточки, шаровидно вздуваясь по концамъ, прикладываются другъ къ другу и **копулируютъ** между собою, т. е. уничтожается раздѣляющая оба вздутія перегородка. Копулирующія клѣточки, однако, различной величины и крупная, воспринявъ въ себя все содержимое мень-

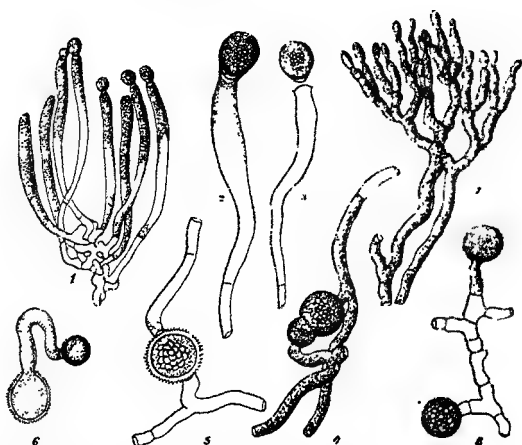


Рис. 75. 1—6. *Conidiobolus ulriculosus*: 1 — кусок мицелія съ конидиеносцами; 2 и 3 — конидиеносецъ, сбрасывающій свою конидію; 4 и 5 — образованіе покоющейся споры чрезъ копуляцію; 6 — проростаніе такой споры въ конидиеносецъ. — 7 и 8. *Entomophthora radicans*: 7 — вѣтвистые конидиеносцы; 8 — покоящаяся спора, образовавшаяся безъ копуляціи. Увелич. 1—80, 2, 3 и 6—200, 4 и 5—150.

шей, превращается, облекшись прочною узорчатою оболочкою (рис. 75, фиг. 5) въ покоющуюся спору, которую можно назвать и ооспорою, и зигоспорою, такъ какъ описанный процессъ представляетъ нѣчто среднее между оогамнымъ оплодотвореніемъ пероноспоровыхъ и изогамнымъ муковыхъ грибовъ. Половая спора прорастаетъ лишь послѣ періода покоя и производитъ прямо конидиеносецъ (рис. 75, фиг. 6). Изъ типичныхъ насѣкомообитающихъ энтомофторовыхъ наиболѣе распространены и хорошо изучены двѣ формы:

Entomophthora radicans поражаетъ эпидемически гусеницы капустницы (*Pieris Brassicae*). Мицелій, пронизывающій сначала жировое тѣло, распадается на членики, разносимые кровью; послѣ смерти сквозь кожу пробиваются безчисленные, плотно сомкнутые, **вѣтвистые конидиеносцы** (рис. 75, фиг. 7), съ которыхъ отскакиваютъ веретенооб-

разныя конидіи. Прочныя, зимующія споры возникаютъ здѣсь безъ всякаго намека на оплодотвореніе (рис. 75, фиг. 8), но у нѣкоторыхъ видовъ того-же рода онѣ являются результатомъ копуляціи.

Empusa Muscae вызываетъ ежегодно осенью эпидемію на комнатныхъ мухахъ. Мицелій здѣсь очень рано распадается на короткіе членики, вырастающіе изъ вздутаго брюшка мухи въ короткіе **невѣтвистые конидіеносцы**. Последние производятъ такую массу конидій, что мертвая муха оказывается вся обсыпанною ими. Явленіе это особенно замѣтно на оконныхъ стеклахъ. Прочныхъ споръ названный грибъ не производитъ вовсе.

Слѣдуетъ замѣтить, что грибныя эпидеміи у насѣкомыхъ отнюдь не вызываются непременно энтомофторовыми грибами; мы увидимъ далѣе, что весьма часто здѣсь замѣшаны совершенно другіе грибы, напр. сумчатые.

2-й Подклассъ. **Зигомицеты (Zygomycetes).**

Семейство **Мукоровые (Mucorini).**

Настоящіе мукоры представляютъ общераспространенныя сапрофитныя плѣсени, развивающіяся на гниющихъ веществахъ растительнаго или животнаго происхожденія. Но между мукоровыми есть и паразитныя формы, — это открытые *Брефельдомъ* *Piptocephalis* и *Chaetocladium*. Они весьма замѣчательны тѣмъ, что паразитируютъ на ближайшихъ своихъ родичахъ—сапрофитныхъ мукорахъ. Къ болѣе толстой нити мукора (рис. 76 М) прикрѣпляются мѣстами, вонзая въ нее тончайшія присоски (*h*), гораздо болѣе тонкія нити (*m*) паразитнаго гриба, по половымъ своимъ спорамъ (*Z*), несомнѣнно, относящагося къ мукоровымъ, но не къ роду Мисог. Изъ споры вырастаетъ мице-

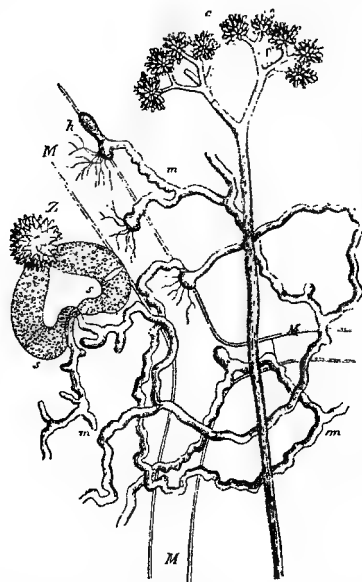


Рис. 76. *Piptocephalis Freseniana*. М—часть мицелия *Mucor Mucedo*; m—мицелий *Piptocephalis*, прикрепленный к мукору присосками h; c—конидиеносец; z—зооспора на подвѣскахъ s. Увелич. с—300, а прочихъ—630.

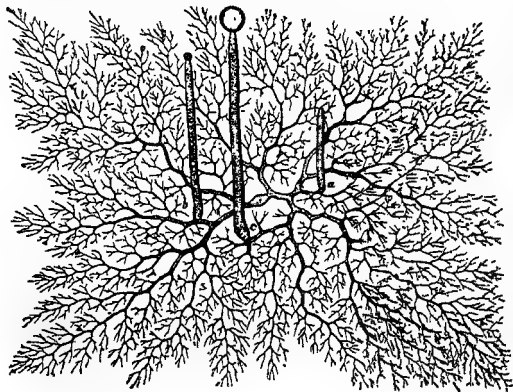


Рис. 77. Одноклетчатый мицелий головчатой плѣсени *Mucor Mucedo*, развившійся изъ споры, которая лежала въ центрѣ всего рисунка. Не смотря на обильное развитіе, пока еще нѣтъ перегородокъ. Въ а, в и с на мицелии возникли молодые плодоносцы, растущіе вертикально въ воздухѣ; старшій изъ нихъ с на вершинѣ образуетъ шаровидный пучокъ со спорами—спорангій. Увелич. слабое.

лій, часто сильно развитыя (рис. 77—79), но вначалѣ лишенный всякихъ перегородокъ; въпоследствии, передъ образованіемъ органовъ безполнаго размноженія, наступающаго нѣсколько уже черезъ 2—3 дня послѣ посѣва, мицелий обыкновенно получаетъ перегородки. Органы размноженія типичныхъ мукоровъ чрезвычайно характерны и по нимъ легко даже простымъ глазомъ отличить мукоровую плѣсень отъ всякой другой. Изъ горизонтально распростертаго мицелия вырастаютъ вертикальныя, очень длинныя вѣточки (иногда въ

нѣсколько сантиметровъ, а у *Phycomyces nitens* (рис. 78), часто употребляемого для физиологическихъ опытовъ, до 30 сантиметровъ); вѣточки эти вздуваются на концѣ каждая въ шаровидную головку, величиною съ булавочную и потому ясно замѣтную простымъ глазомъ, откуда название **головчатая плѣсень** для мукоровъ. Головка отдѣляется при основаніи перегородкою, а содержимое ея дробится на массу споръ, неподвижныхъ и покрытыхъ оболочками. Головка мукора представляетъ, слѣдовательно, наполненный спорами пузырь, т. е. **спорангій**. У однихъ мукоровъ ножки, несущія спорангій, могутъ возникать въ любой точкѣ мицелія (рис. 77 и 78); у другихъ для этого существуютъ опредѣленные, заранее намѣченные мѣста. Таковъ, напримѣръ, мукоръ, изображенный на рис. 79. Мицелій его производитъ характерные отпрыски, вродѣ общеизвѣстныхъ усовъ земляники, и только на этихъ отпрыскахъ (*st*) въ извѣстныхъ точкахъ возникаютъ, притомъ пучками, спорангійносныя нити. Перегородка, отдѣляющая спорангій при основаніи, обыкновенно вращается пузыревидно въ полость спорангія, образуя такъ называемый **стол**

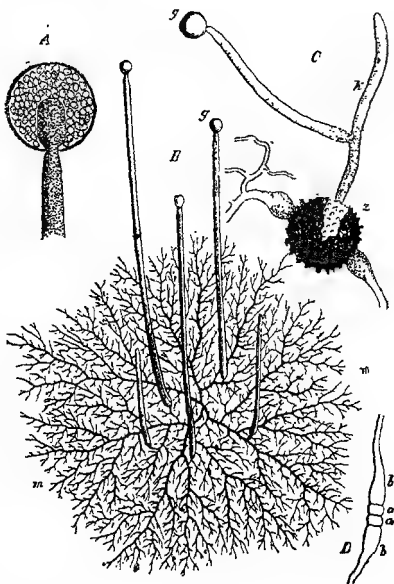


Рис. 78. В—головчатая плѣсень *Phycomyces nitens*, слабо увелич. Экземпляръ, выросшій изъ споры въ теченіи 3 дней: *m*—горизонтально распростертый мицелій, *g*—спорангійносцы. А, С и D—*Mucor Mucedo*, сильно увелич. А—спорангій съ колонкою и спорами (въ оптическомъ разрѣзѣ); С—прорастающая зигоспора *z*, производящая на росткѣ *k* спорангій *g*; В—образование зигоспору чрезъ копуляцію: *a*—копулирующія кліточки (гаметы), *b*—подвѣски.

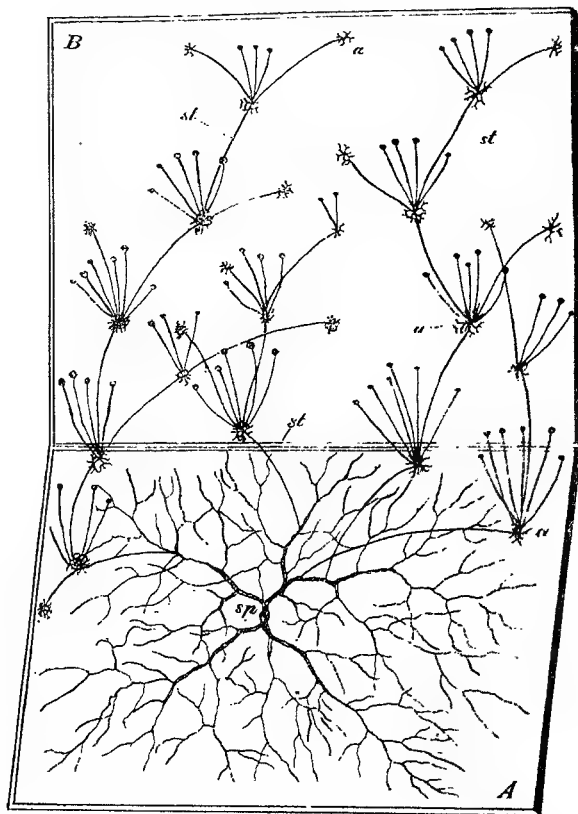


Рис. 79. Мицелій и плодonoшеніе *Mucor stolonifer* (иначе *Rhizopus nigricans*). На горизонтальной стекляннoй пластинкѣ А развился изъ споры *sp* мицелій. Отъ него направляются не вѣтвящіеся отпрыски *st* къ вертикальной пластинкѣ В. Изъ концоу этихъ отпрысковъ, прикрѣпляющихся къ стеклу пучками тончайшихъ корешковъ, выходитъ группа спорангіеносцевъ и 1—2 новыхъ отпрыска, и т. д. Увелич. 10.

бочекъ (*columella*, рис. 78 А и рис. 80 II и III). Нѣкото-
рые мукоровые (родъ *Thamnidium*) даютъ два рода споран-
гіевъ: крупныя обычнаго типа, съ многочисленными спо-
рами и столбчкомъ, и мелкіе съ немногочисленными спо-

рами и безъ столбочка; послѣдніе называютъ спорангіолями. Обыкновенно спорангіи располагаются въ единственномъ числѣ на вершинѣ всей спорангіеносной нити, а спорангіоли размѣщаются ниже въ нѣсколькихъ группахъ (рис. 80 VI и рис. 81). Развитие этихъ двоякихъ спорангіевъ въ значительной степени опредѣляется внѣшними условіями, особенно условіями питанія: одинъ и тотъ же *Thamnidium* можетъ давать, то исключительно спорангіи, то исключительно спорангіоли (рис. 81, фиг. 3 и 6), то тѣ и другіе вмѣстѣ. Споры

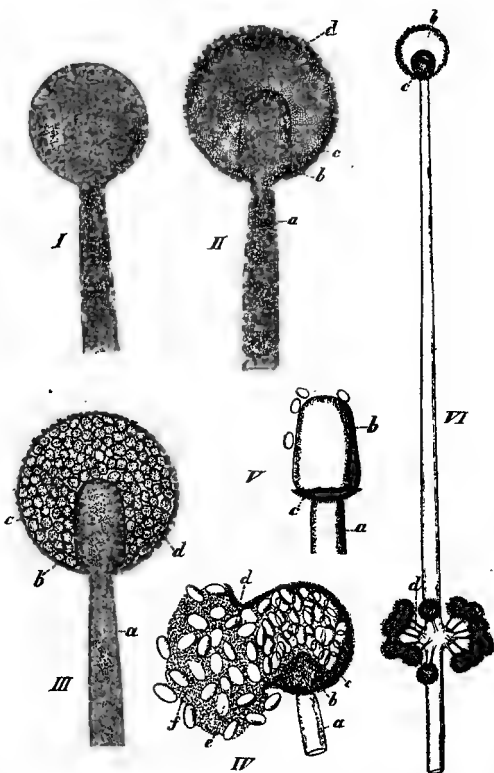


Рис. 80. I—III. Головчатая плѣсень *Mucor Musceto*. I—зачатокъ спорангія, еще не отдѣлившійся перегородкою отъ несущей его нити. II—дальше развитый спорангій: перегородка впячивается въ полость спорангія въ видѣ столбочка *b*, *c*—стѣнка спорангія, устланная игольчатыми известковыми кристалликами, *d*—верхняя протоплазма, изъ которой вскорѣ образуется множество споръ; III—зрѣлый спорангій, наполненный спорами. IV—допнувшій спорангій *Mucor mucilagineus*: кромѣ споръ видно промежуточное вещество *f*. V—столбочекъ *b* съ нѣсколькими спорами и остаткомъ стѣнки *c*, уцѣлѣвшій послѣ вскрытія спорангія *Mucor Musceto*. VI—плодоносецъ *Thamnidium simplex* съ однимъ верхушечнымъ спорангіемъ *b* и группою болѣе мелкихъ спорангіевъ (спорангіолей) *d*.

освобождаются чрезъ расплываніе оболочки зрѣлаго спорангія (рис. 80 IV), причемъ обнажается столбчикъ (рис. 80 V). У нѣкоторыхъ формъ (*Pilobolus*) спорангій отскакиваютъ съ несущихъ ихъ нитей на далекое разстояніе. Споры легко проростають, порождая мицелій, который вскорѣ даетъ новые спорангій. У нѣкоторыхъ муковокъ (напримѣръ, *Mucor racemosus*) проростаніе происходитъ различно, смотря по условіямъ: если спора попадаетъ на поверхность питательной среды, т. е. получаетъ воздухъ въ изобиліи, то она разрастается прямо въ мицелій, но если ее погрузить въ питательную (сахаристую) жидкость, то начинается процессъ почкованія и спора даетъ **ложныя дрожжи**, отличающіяся отъ настоящихъ болышми размѣрами и шаровидною формою кѣлочекъ (*Kugelhefe* у нѣмцевъ); эти муковокыя дрожжи вызываютъ даже спиртовое броженіе, хотя и слабѣе настоящихъ дрожжей.

Однако не всѣ муковокыя грибы при безполѣ размноженіи даютъ спорангій; паразитныя формы, вмѣсто спорангіевъ, производятъ **конидіи**, то одиночныя (*Chaetocladium*; рис. 81, фиг. 9), то цѣлыми головками (*Piptocerphalis*, рис. 76 с). Конидію можно разсматривать какъ крошечный спорангій (спорангіоль), содержащій всего одну спору, притомъ сросленную со стѣнкою спорангія. Такое происхожденіе конидій, напоминающее образованіе зерновокъ у высшихъ растений, для муковокыхъ грибовъ весьма вѣроятно, — въ виду фактическаго существованія спорангіолей у *Thamnidium*, напримѣръ; кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, оно подтверждается проростаніемъ конидій (ср. рис. 81). Такимъ образомъ среди муковокыхъ мы можемъ отличить два ряда формъ — **спорангіеносныя** и **конидіеносныя**.

Половое размноженіе муковокыхъ состоитъ въ образованіи **зигоспоръ** (или, иначе, **зиготъ**), представляющихъ результатъ **копуляціи**; имъ заканчивается циклъ развитія гриба. Зигоспоры, однако, извѣстны далеко не у всѣхъ грибовъ этой

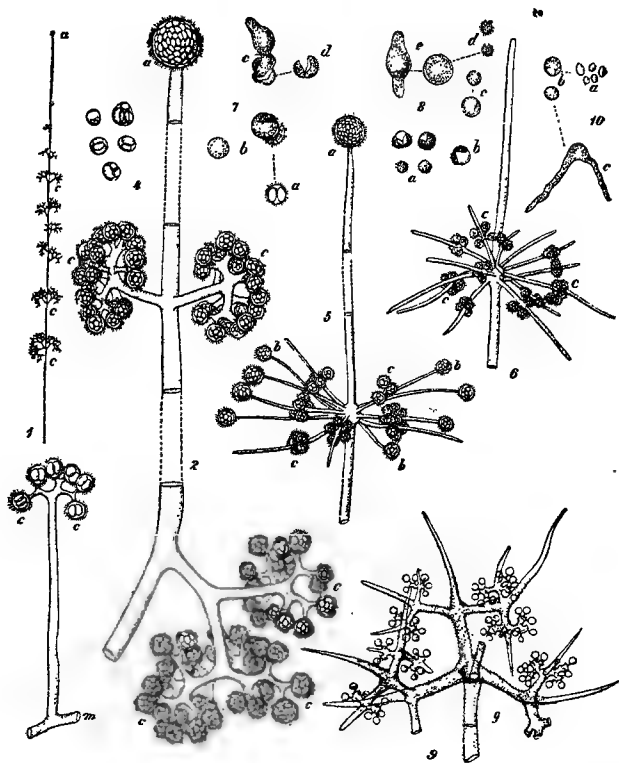


Рис. 81. 1—4. *Thamnidium elegans*. 1—общий вид гриба: а—конечный крупный спорангий, с—спорангиоли. 2—такой-же плодonoсец, сильно увелич. 3—маленький плодonoсец, несущий один спорангий. 4—отпавшие спорангии. 5—7—*Thamnidium chaetocladioides*: 5—плодonoсец с конечным спорангием а и спорангиолями с. 6—ветка с одними спорангиолями. 7—проростание отпавших спорангиев а: споры выходят из них, оставляя пустые оболочки. 8—*Chaetocladium Fresenii*. Проростание спорангиев, содержащих всего по одной споры, которая высвобождается из оболочки спорангия. 9 и 10—*Chaetocladium Jonesii*. 9—плодonoсец с конидиями. 10—проростание конидий а: онѣ не сбрасывают оболочки, а разбухают (b) и затѣм прорастают с. Увелич. 1—6; 2, 5 и 6—120; 3 и 4—200; 7 и 8—300, 9 и 10—450.—Сопоставление приведенных форм поясняет происхождение конидий из спорангия, а потому не покидающего его при проростании.

группы и встрѣчаются онѣ, сравнительно, рѣдко. Развиваются зигоспоры обыкновенно такъ (рис. 82, фиг. 1—4): двѣ вѣточ-

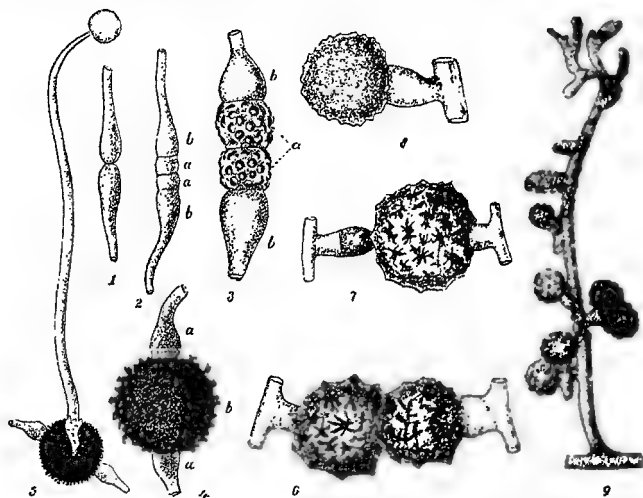


Рис. 82. 1—5. Развитие зигоспоръ *Mucor Mucedo*: 1—копулирующія вѣтки мицелія; 2—копулирующія клѣтки *a* отдѣлились отъ подѣсковъ *b*; 3—дальнѣйшая стадія: сліяніе клѣтокъ *a* еще не окончено, но онѣ уже покрываются узорчатою оболочкою; 4—готовая зигоспора *b* между подѣсками *a*; 5—проростаніе зигоспоры: она даетъ ростокъ, вакуанизирующійся спорангіемъ. Увелич. 1—4—225, а 5—60 разъ. 6 и 7—образованіе азыгоспоръ у *Mucor erectus*: въ 6 обѣ копуляціонныя вѣтви образовали по спорѣ безъ копуляціи, а въ 7—только одна. 8—9—развитіе азыгоспоръ у *Mucor tenuis*: здѣсь даже не образуется копуляціонныхъ вѣтвей, направленныхъ другъ къ другу.

ки мицелія, слегка вздуваясь, растутъ по направленію другъ къ другу, сталкиваются концами (фиг. 1), концы отдѣляются перегородками въ видѣ особыхъ клѣточекъ (фиг. 2 *aa*) и обѣ клѣточки сливаются, чрезъ раствореніе раздѣляющей ихъ перегородки, въ одну, обыкновенно шаровидную, крупную зигоспору, одѣвающуюся темною узорчатою оболочкою (фиг. 4 *b*). Такой способъ образованія зигоспоръ свойственъ не только спорангіеноснымъ мукоровымъ, но и нѣкоторымъ изъ конидіеносныхъ (*Chaetocladium*). Нѣсколько иначе развиваются зигоспоры другаго конидіеноснаго паразита мукоревъ—*Piptocerphalis* (рис. 76). Двѣ вѣточки мицелія, пред-

назначенныя для копуляціи, сильно вздуваются на концахъ, получая при томъ серповидную форму; вздутые серпы сталкиваются вершинами (рис. 83 I) и здѣсь копулируютъ между собою (рис. 83 II), при чемъ образуютъ, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ слившихся вершинъ, но перегородкѣ, но эти двѣ клѣточки не входятъ нѣмкомъ въ составъ зигоспоры, какъ въ первомъ случаѣ, а зигоспора вырастаетъ въ видѣ шаровидной бородавки при вершинѣ, т. е. въ мѣстѣ сліянія ихъ, воспринимая въ себя все ихъ содержимое и отграничиваясь отъ нихъ перегородками (рис. 83 III и рис. 76 з). Обыкновенно зигоспоры развиваются обнаженно, но у нѣкоторыхъ мукоровыхъ онѣ облекаются особыми вѣточками мицелія, вырастающими изъ подъ копулирующихъ клѣточекъ; иногда зрѣлая зигоспора, вслѣдствіе сильнаго развитія такихъ обволакивающихъ вѣтвей, оказывается заключенною въ особой войлочной капсулѣ (рис. 84 IV—VI). Зигоспора прорастаетъ лишь по прошествіи значительнаго періода покоя, причемъ почти всегда вытягивается въ короткую нить, оканчивающуюся обыкновеннымъ спорангіемъ (рис. 82, фиг. 5); гораздо рѣже продуктомъ проростанія зигоспоры является настоящій мицелій. У нѣкоторыхъ мукоровыхъ встрѣчаются споры, на видъ совершенно сходныя съ зигоспорами, но получающіяся безъ всякой копуляціи (рис. 82, фиг. 6—9); ихъ называютъ **азигоспорами**. Иногда при этомъ появляются, какъ обыкновенно, двѣ сталкивающіяся другъ съ другомъ вѣточки мицелія, отрѣзающія концы свои перегородками, но никакого сліянія двухъ клѣточекъ не происходитъ и, несмотря на это, либо обѣ (рис. 82, фиг. 6), либо одна изъ нихъ (фиг. 7) облекаются узорчатою оболочкою и даютъ какъ-бы зигоспору. Въ

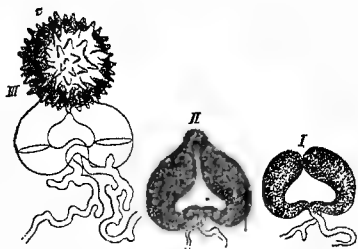


Рис. 83. Развитие зигоспоры *Piptocephalis Frieseniana*. I, II и III — послѣдовательныя стадии. z — зрѣлая зигоспора на подѣскахъ. Увелич. 630.

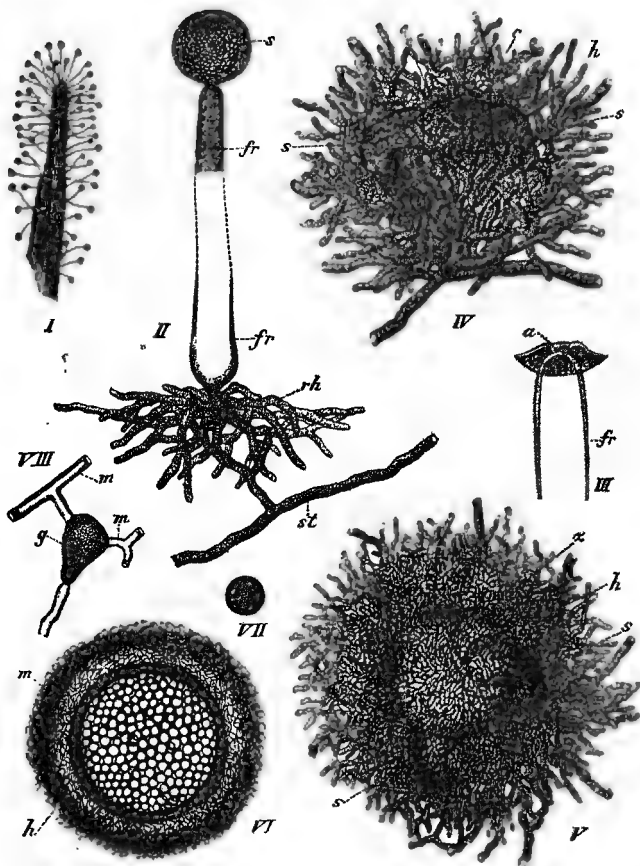


Рис. 84. *Mortierella Rostafinskii*. I—спорангиеносцы на навозѣ. II—спорангиеносецъ fr, сильно увелич., со спорангиемъ s и пучкомъ корневидныхъ гифъ rh при основаніи. III—вершина спорангиеносца съ остаткомъ оболочки в допущеннаго спорангия. IV—развитіе вигоспоры въ войлочной капсулѣ h; ss—подвѣски; cc—копилирующія клетки неравной величины. V—дальнѣйшая стадія: z—молодая вигоспора. VI—зрѣлая вигоспора въ разрѣзѣ: h—войлочная капсула, m—оболочка споры; въ содержимомъ послѣдней жировая капля. VII—зрѣлая вигоспора вмѣстѣ съ капсулою, при очень слабomъ увеличеніи. VIII—часть мицелія m съ выводною почкою g. Увелич. I—5, VI—25, II—100, V—120, III, IV и VII—300.

другихъ, наиболѣе крайнихъ, случаяхъ точно такія-же азигоспоры возникаютъ каждая отдѣльно даже безъ всякаго намека на копуляцію (рис. 82, фиг. 8 и 9). Такъ какъ въ половомъ характерѣ процесса копуляціи, влекущаго за собою образованіе зигоспоръ, не можетъ быть сомнѣнія, то развитіе азигоспоръ ясно указываетъ на то, что и въ группѣ зигомицетныхъ грибовъ существуетъ наклонность къ недоразвитію половыхъ органовъ.

II-й классъ. *Высшіе грибы (Mycomycetes).*

I-й Подклассъ. **Полусумчатые грибы (Hemiasci).**

Полусумчатыхъ грибовъ, составляющихъ переходъ отъ спорангіеносныхъ мукоровыхъ къ настоящимъ сумчатымъ грибамъ, извѣстно весьма немного, но они довольно разнообразны. Своими спорангіями, заключающими неопредѣленное число споръ, полусумчатые напоминаютъ типичные мукоры, но членистый съ самаго-же начала мицелій ихъ и полное отсутствіе половыхъ органовъ указываютъ на принадлежность въ высшимъ грибамъ.

Примѣромъ можетъ служить, изображенный на рис. 85; грибокъ **Protomyces pachydermus**, паразитирующий на сложноцвѣтныхъ изъ отдѣла цикоріевыхъ (одуванчикъ и т. п.). Мицелій этого гриба производитъ цѣлыми четками такъ называемыя **хламидоспоры** (рис. 85, фиг. 1);

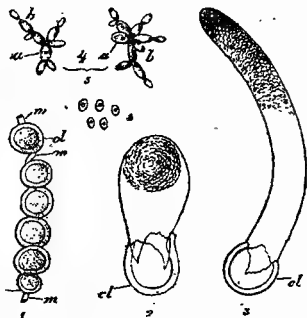


Рис. 85. *Protomyces pachydermus*. 1—кусокъ нити мицелія т. е. рядомъ хламидоспоръ cl. 2 и 3—проростаніе хламидоспоры: она даетъ спорангіи. 4—выброшенные изъ спорангія споры. 5—дрожжевидное проростаніе споръ въ питательной жидкости. Увелич. 1—120, 2 и 3—200, 4 и 5—320.

онѣ представляютъ шаровидно вздутіиися и одѣвнися очень толстою оболочкою членики (т. е. клѣточки) мицелія. При проростаніи такая хламидоспора выпускаетъ продолговатый мѣшокъ (фиг. 2 и 3), содержимое котораго дробится на множество мелкихъ, неподвижныхъ споръ. Другими словами, хламидоспора производитъ спорангіи; если-бы въ немъ заключалось небольшое и строго определенное число споръ, мы бы назвали его не спорангіемъ, а сумкою, и отнесли-бы *Protomyces pachydermus* къ сумчатымъ грибамъ. Споры названнаго гриба, выброшенные изъ спорангія съ большою силою, проростають въ нити, лишь попавъ на подходящее растеніе, въ питательной-же жидкости размножаются дрожжевидно (рис. 85, фиг. 5).

Къ полусумчатымъ можно отнести и настоящія (пивныя, винныя и т. п.) **дрожжи** — родъ ***Saccharomyces***. Обыкновенно говорятъ, что дрожжи — одноклѣточные организмы, размножающіеся почкованіемъ, и только когда послѣднее идетъ быстро, молодые особи остаются связанными въ цѣпочки (рис. 86). Дѣйствительно, таковъ обыч-

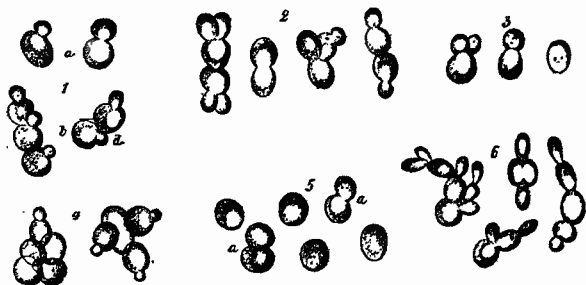


Рис. 86. Пивныя дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*—въ разныхъ стадіяхъ низоваго броженія. Размноженіе почкованіемъ съ образованіемъ иногда цѣпочекъ. Увелич. 400.

ный видъ типичныхъ дрожжей. Однако изслѣдованія лучшаго знатока этихъ организмовъ—датскаго ученаго Ганзена—показали, что даже настоящія дрожжи могутъ при

известныхъ условіяхъ производить почти типичный членистый мицелій (рис. 87). Это наблюдается въ особенности въ старыхъ культурахъ, когда дрожжи при спокойномъ стояніи и по окончаніи главнаго, часто бурнаго, броженія даютъ на поверхности пивнаго сусла пленку. Самоостоятельность типичныхъ дрожжей неоднократно подвергалась сомнѣнію, и утверждалось происхожденіе ихъ отъ различныхъ нитчатыхъ грибныхъ формъ. Для винныхъ дрожжей даже въ самое послѣднее время указывалось, будто онѣ развиваются изъ плѣсневыхъ, растущихъ на поверхности виноградныхъ ягодъ и отдѣляющихъ на развѣтвленныхъ

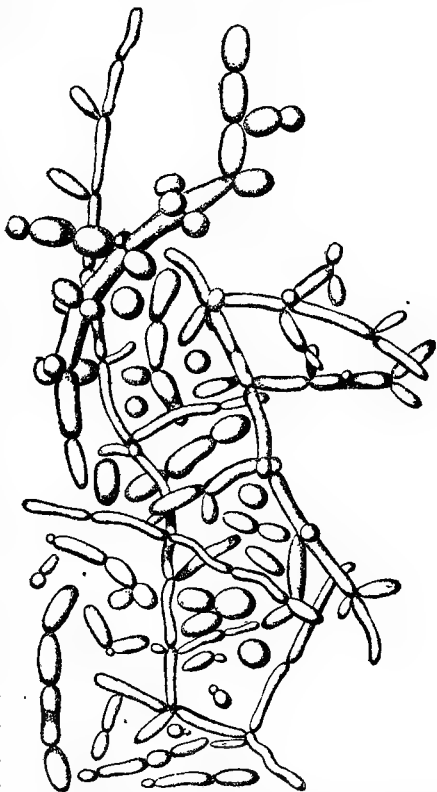


Рис. 87. *Saccharomyces ellipsoideus* I, взятый изъ винной пленки и воспитанный въ пивномъ суслѣ при 13—15° Ц. Видны отдѣльныя кѣтки, цѣпочки и членистый мицелій. Увелич. 1000.

своихъ нитяхъ многочисленныя конидіи. Повидимому, однако, и это новѣйшее показаніе оказывается столь-же ошибочнымъ, какъ и всѣ прежнія.

При известныхъ условіяхъ дрожжевыя кліточки могутъ превращаться въ спорангіи, развивая внутри себя небольшое число споръ (отъ 1 до 10, но чаще всего 2—4), одѣвающихся прочными оболочками (рис. 88, фиг. 2 и 3).

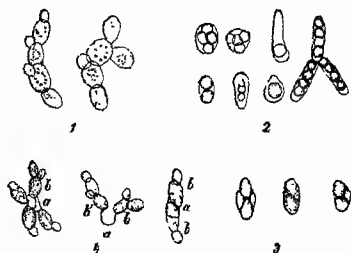


Рис. 88. Пивныя дрожжи—*Saccharomyces cerevisiae*, размножающіяся обычнымъ почкованіемъ. 2—4 винныя дрожжи — *Saccharomyces ellipsoideus*. 2—клѣтки, превратившіяся въ спорангіи съ различнымъ числомъ споръ. 3—спорангіи съ разбухшими передъ проростаніемъ спорами. 4—проростаніе; а—лопнувшая оболочка спорангія. Увелич. 550.

Они были замѣчены впервые при выѣвнаніи дрожжей на неблагопріятный для нихъ субстратъ, а именно на вареный картофель, при чемъ большинство кліточекъ погибло. Впослѣдствіи выяснилось, что спорангіи могутъ получаться массами вообще при недостаткѣ сахара въ окружающей средѣ, если только дрожжи молоды, воздухъ имѣется

въ изобиліи и температура довольно высока (25° Ц.); вмѣсто варенаго картофеля можно, напримѣръ, взять кусочекъ гипса. Такъ какъ число споръ измѣнчиво, то мы имѣемъ здѣсь дѣло со спорангіями, а не съ сумками. Будучи перенесены въ сахаристую жидкость, споры, нерѣдко оставаясь склеенными между собою, проростають дрожжевидно, причемъ каждая спора даетъ начало цѣпочкѣ обыкновенныхъ почкующихся кліточекъ (рис. 88, фиг. 4).

Пивныя дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) представляютъ растеніе культурное, дико въ природѣ не встрѣчающееся. Культивируются онѣ издавна въ двухъ весьма постоянныхъ формахъ или породахъ: одна производитъ, такъ называемое, **верховое**, другая—**низовое броженіе**. Первое ведется при сравнительно высокой температурѣ (13—18° Ц.) и протекаетъ бурно, при чемъ дрожжи увлекаются пузырями отдѣляющейся обильно углекислоты на поверхность броющей жидкости и образуютъ здѣсь родъ пѣны. Низовое

броженіе, напротивъ, совершается при низкой температурѣ (5—10° Ц.), идетъ медленно и дрожжи, почти не связанные цѣпочками, образуютъ осадокъ на днѣ бродящей жидкости. Хотя это только двѣ формы того-же вида, но превратить дрожжи низовыя въ верховыя, или наоборотъ, не удается.

За исключеніемъ пивныхъ дрожжей, всѣ прочіе виды *Saccharomyces* встрѣчаются въ природѣ въ дикомъ состояніи въ качествѣ сапрофитовъ; таковы, на примѣръ, **винныя дрожжи** (*S. ellipsoideus*) вызывающія броженіе винограднаго сока и попадающія въ мустъ сами собою съ поверхности раздавленныхъ ягодъ. Впрочемъ, тщательныя изслѣдованія *Ганзена* показали, что подъ именемъ *Saccharomyces ellipsoideus* смѣшивались два различныхъ вида; не придавая имъ особыхъ названій, онъ отличилъ ихъ только римскими цифрами I и II. Тоже оказалось и въ другихъ случаяхъ: прежній видъ *S. Pastorianus*, на примѣръ, распадается на три вида (I, II и III).

2-й Подклассъ. **Сумчатые грибы (Ascomycetes).**

Эта громадная группа характеризуется способностью давать **сумки**, т. е. спорангіи съ строго опредѣленнымъ числомъ споръ (почти всегда 8). Рѣдко сумки возникаютъ на мицеліи отдѣльно и свободно; почти всегда онѣ располагаются цѣлымъ слоемъ, получающимъ названіе **гименія**, обыкновенно въ перемышку съ болѣе тонкими безплодными ниточками—**парафизами**, на поверхности или внутри особаго плодоваго тѣла. Въ первомъ случаѣ плодъ называютъ **апотеціемъ** (рис. 89), во второмъ—**перитеціемъ** (рис. 90). Перитецій иногда совершенно замкнутъ, но обыкновенно онъ при вершинѣ снабженъ отверстіемъ, ведущимъ во внутреннюю полость, занятую сумками и парафизами. Образованію сумчатаго плода нерѣдко предшествуетъ по-

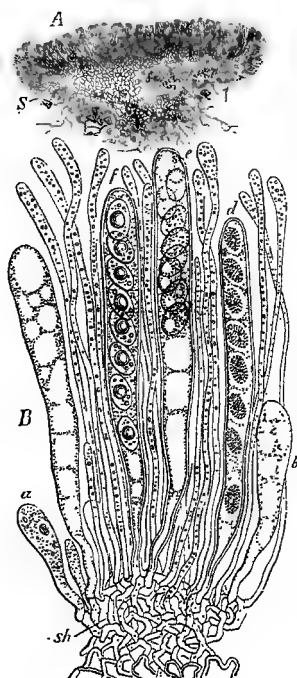


Рис. 89. *Peziza convexula*. А—продольный разрезъ глобообразнаго сумчатого плода (апотеция); h—гимений, S—бесплодная ткань, увелич. 20. В—часть гименіальнаго слоя, увелич. въ 550 разъ; онъ состоитъ изъ сумокъ а—i на разныхъ стадіяхъ развитія, а между сумками замѣтны узкія нитевидныя парифизы.

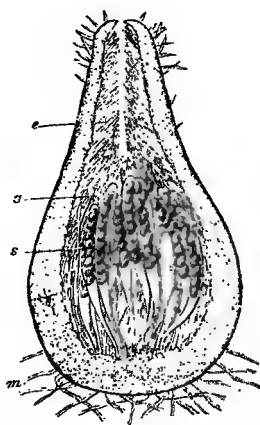


Рис. 50. Перитецій навознаго сумчатого грибка *Podospiza fimiseda* въ продольномъ разрѣзѣ: e—сумки, a—парафизы, e—перифизы, m—мицелій. Увел. 90.

явленіе органовъ, которые, какъ мы видѣли въ общемъ очеркѣ организаціи грибовъ, разсматривались одно время

какъ половые; это такъ называемый **аскогонъ**, со временемъ дающій собственно сумки, и **поллинодій**, считавшійся оплодотворяющимъ органомъ. Однако, они наблюдаются не у всѣхъ сумчатыхъ грибовъ; во многихъ случаяхъ только на извѣстной, сравнительно уже поздней, стадіи внутри зачатка будущаго апотеція или перитеція замѣчается дифференцировка на особые плодущіе элементы, дающіе со временемъ сумки, и на другіе, бесплодные, порождающіе парифизы и стѣнку плода. Впрочемъ, иногда, какъ, напримѣръ, у спорыньи, парифизъ нѣтъ вовсе и тогда указанной дифференцировки не происходитъ.

Сумчатые плоды представляют не единственное, а только наиболѣе характерное и наиболѣе сложное изъ плодоношеній, свойственныхъ сумчатымъ грибамъ. Почти всѣ грибы этой группы обладаютъ въ большей или меньшей степени плеоморфизмомъ, при чемъ образованіемъ сумчатого плодоношенія обыкновенно заканчивается циклъ развитія гриба. Въ высшей степени распространены у сумчатыхъ грибовъ **конидіальныя плодоношенія**, отличающіяся необыкновеннымъ разнообразіемъ: то это конидіи, свободно отшнуровывающіяся на особыхъ конидіеносцахъ, разрозненныхъ или собранныхъ пучками, то цѣлые замкнутые плоды, содержащіе конидіи внутри и называемые **пикнидами** или **спермогоніями** (ср. стр. 34). Многія изъ наиболѣе распространенныхъ плѣсней (*Aspergillus*, *Botrytis*, *Penicillium*) суть ничто иное какъ конидіальныя стадіи развитія извѣстныхъ сумчатыхъ грибовъ. Гораздо рѣже встрѣчаются здѣсь **оидіи** и **хламидоспоры** (стр. 9 и 10). Наконецъ, аскоспоры, т. е. споры, развившіяся въ сумкахъ, у многихъ формъ могутъ порождать почкованіемъ **ложныя дрожжи**; въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое почкованіе происходитъ еще внутри сумки, такъ что она кажется содержащею не 8, а большое, неопредѣленное число споръ (см. ниже рис. 92). Такимъ образомъ у сумчатыхъ грибовъ встрѣчаются, можно сказать, всѣ возможныя формы органовъ (безполаго) размноженія, за исключеніемъ, однако, спорангіевъ (и, разумѣется, базидій): до сихъ поръ не извѣстно ни одного аскомицета, который производилъ-бы, кромѣ сумокъ, т. е. спорангіевъ съ строго опредѣленнымъ числомъ споръ, еще настоящіе спорангіи, какъ у муковыхъ, въ которыхъ споры находились-бы въ неопредѣленномъ числѣ, хотя теоретически такое сочетаніе не представляетъ ничего невозможнаго. Комбинаціи встрѣчаются самыя разнообразныя, но наиболѣе распространенная—это какія нибудь конидіи, а затѣмъ сумчатые плоды. Первые получаютъ несравненно легче вторыхъ: обыкновенно при посѣвѣ конидій образуется мицелій, снова производящій такія-же конидіи и

т. д. поколѣніе за поколѣніемъ, а сумчатого плодоношенія часто бываетъ добиться очень трудно.

Сумчатые грибы наглядно распадаются на два очень неравномѣрныхъ отдѣла: 1) голосумчатые (*Gymnoasci*) и 2) плодосумчатые (*Carpoasci*). Первые лишены плодовъ, вторые снабжены имъ. Голосумчатыхъ грибовъ весьма не много, напротивъ, плодосумчатыхъ—множество.

А. Голосумчатые (*Gymnoasci*).

Сумки возникаютъ здѣсь свободно и непосредственно на мицеліи.

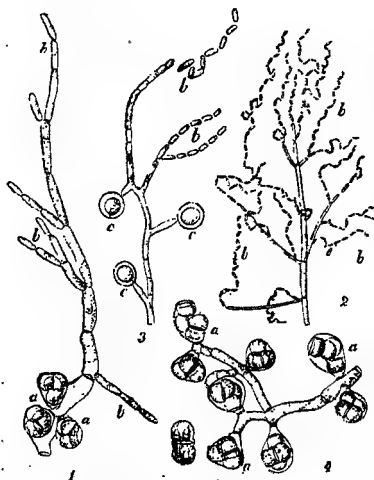


Рис. 91. *Endomyces decipiens*. 1—вѣтка мицелія, несущая внизу сумки а, а при вершинѣ распадающаяся на оидіи b. 2—кусочекъ мицелія, совершенно распавшійся на оидіи b. 3—вѣтка мицелія, при вершинѣ распадающаяся на оидіи, а при основаніи несущая хламидоспоры с. 4—нить мицелія съ сумками а. 5—пара споръ изъ сумки. Увелич. 1 и 4—320, 2—120, 3—240 и 5—350.

Хорошимъ примѣромъ можетъ служить любопытный грибокъ *Endomyces decipiens*, паразитирующий въ опенкахъ. Пронизывая своими нитями и пенекъ, и шляпку опенка, онъ однако развивается свое плодоношеніе только на его пластинкахъ подъ шляпкою, т. е. тамъ, гдѣ и самъ опенокъ производитъ свои (базидіальные) споры. Здѣсь замѣчается какъ-бы бѣлая плѣсень, а микроскопъ открываетъ на членистомъ мицеліи разрозненные округлая сумки со спорами (рис. 91, фиг. 1 и 4 а). Это именно сумки, а не спорангіи;

такъ какъ въ каждомъ мѣшечкѣ содержится ровно по четыре, попарно другъ съ другомъ связанныя, споры. Кромѣ образованія такихъ сумокъ, мицеліи названнаго грибка могутъ еще давать особыя хламидоспоры (рис. 91, фиг. 3 с), а также распадаться на оидіи (фиг. 1—3 b).

Другой видъ того-же рода (*Endomyces Magnusii*) водится въ слизи, выдѣляемой иногда стволами разныхъ лиственныхъ деревьевъ. Эта болѣзнь вызывается, повидимому, особою бактеріею; въ порождаемой ею слизи гнѣздится, кромѣ названнаго *Endomyces*, еще особый дрожжевой грибокъ, вызывающій спиртовое броженіе; слизь поэтому пѣнится и вначалѣ пахнетъ пивомъ, привлекая этимъ къ себѣ наѣдомыхъ, особенно ося, вѣроятно, разносящихъ болѣзнь. Впрочемъ, замѣтнаго вреда деревьямъ это слизетеченіе, какъ кажется, не причиняетъ *).

Но несравненно богаче формами и важнѣе въ практическомъ отношеніи другой родъ голосумчатыхъ грибовъ—***Ecoascus* или *Taphrina***. Сюда относятся оригинальные паразиты преимущественно древесныхъ растений. Сумки ихъ возникаютъ обыкновенно цѣлымъ густымъ слоемъ между кожицею и кутикулою пораженнаго ими растенія (рис. 94 B), при чемъ кутикула сначала приподнимается ими, а затѣмъ и прорывается (рис. 93, фиг. 4). Предварительно на мѣстѣ будущаго сумчатого слоя подъ кутикулою находится вѣтвистый членистый мицелій, хорошо замѣтный только, если разсматривать плащмя распростертую подъ микроскопомъ кожицу, на разрѣзахъ-же, проведенныхъ перпендикулярно къ поверхности, его очень легко просмотрѣть; этимъ объясняются невѣрныя показанія прежнихъ изслѣдователей о существованіи, будто-бы, формъ, ли-

*) Открытое въ Германіи *Людотомъ* слизетеченіе дубовъ и другихъ лиственныхъ породъ наблюдалось въ юнѣ 1896 года В. А. *Тришелемъ* въ паркѣ Лѣснаго Института на дубѣ, причемъ также замѣчены *Endomyces* и *Saccharomyces*.

шенныхъ всякаго мицелія. Подкутикулярный мицелій въ однихъ случаяхъ цѣликомъ превращается въ сумку, въ другихъ онъ разбивается сначала на бесплодные и плодущіе членики (рис. 92, фиг. 4); только послѣдніе произ-

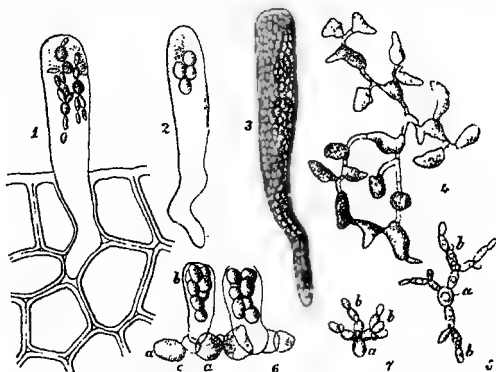


Рис. 92. 1—5. *Taphrina Johansonii*. 1—одна сумка, погруженная нижнимъ концомъ въ ткань питающаго растенія (осины); въ сумкѣ 4 споры, размножающіяся почкованіемъ. 2—одна изолированная сумка передъ почкованіемъ. 3—такая-же сумка, набившаяся конидіями. 4—мицелій гриба (лежащій подъ кутикулою); вздутія его представляютъ зачатки сумокъ. 5—аскоспора а, производящая въ питательной жидкости путемъ почкованія ложныя дрожжи в (конидіи).—6—7. *Taphrina deformans* (на листъ персика). 6—часть мицелія съ молодыми а и зрѣлыми в сумками. 7—аскоспора а, проростающая въ питательной жидкости; в—конидіи. Увелич. 1—3, 6 и 7 320; 4—240; 5—300.

водятъ каждый по одной сумкѣ, а бесплодные разрушаются, такъ что сумки кажутся тогда сидящими каждая отдѣльно (рис. 92, фиг. 1 и рис. 93, фиг. 4). Молодая сумка основаніемъ своимъ вклинивается между клѣтками кожицы и эта основная часть обыкновенно отдѣляется перегородкою въ видѣ особой бесплодной клѣточки отъ самой сумки (рис. 93, фиг. 4), но иногда такого раздѣленія не замѣчается (рис. 92, фиг. 1). Форма сумокъ различна, но вмѣстѣ съ тѣмъ необыкновенно постоянна у разныхъ видовъ, паразитирующихъ на близко между собою сродныхъ растеніяхъ. Такъ, всѣ виды *Taphrina*, встрѣчающіеся на папоротникахъ, имѣютъ сумки продолговатыя, къ обоимъ концамъ утонченныя; у всѣхъ видовъ, паразитирующихъ на березахъ,

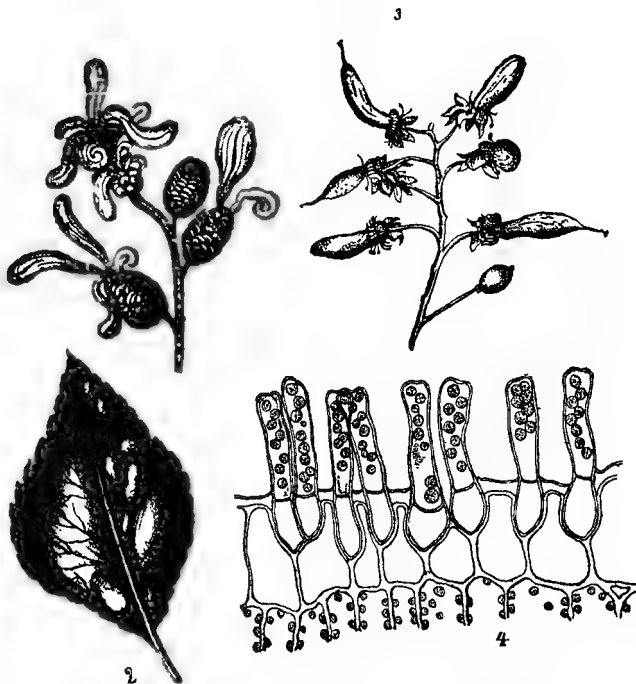


Рис. 93. 1—вѣточка *Alnus glutinosa* съ 4 женскими соцветіями; изъ нихъ 3 снабжены выростами, причиняемыми грибомъ *Taphrina Alni incanae*.—2—пузыревидныя вздутія на листѣ тополя, вызванныя *Taphrina aurea*. 3 — плоды черемухи, изуродованные грибомъ *Taphrina Pruni* (нижній плодъ развитъ нормально).—4—часть поперечнаго разрѣза ольховаго листа съ зрѣлыми сумками *Taphrina Tosquinetii*; сумки расположены между кожицею и кутикулою, прорывая послѣднюю, и при основаніи отдѣлены перегородкою отъ бесплодной нижней части. Увелич. фиг. 4—600.

ольхахъ, тополяхъ, вообще на растеніяхъ изъ группы се-
режчатыхъ и близкихъ къ нимъ, сумки цилиндрическія,
на концѣ притупленныя (рис. 93, фиг. 4); виды: *Taphrina*,
поражающіе миндальныя и яблочныя, производятъ сумки,
на концѣ тупо закругленныя (рис. 94 С), къ основанію
же суженныя. Зрѣлая сумка содержитъ либо. небольшое
и опредѣленное число споръ (4 или 8), либо. набита мно-

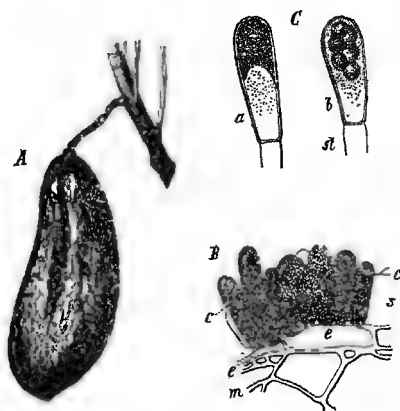


Рис. 94. *Taphrina Pruni* — грибок, причиняющий кармашки сливъ. А—кармашекъ (уродливый плодъ сливы) въ ест. велич. В—разрѣзъ чрезъ поверхностную часть кармашка: нити мицелія *m* образовали между кожицею *e* и отдѣлившеюся кутикулою *s* со слой сумокъ *st*, въ которыхъ еще незамѣтно споръ. С—двѣ сумки съ ножкою *st*: *a*—незрѣлая, *b* — зрѣлая сумка съ 6 спорами.

массу споръ. Одни изъ видовъ *Taphrina* однолѣтніи, другіе-же снабжены живучимъ мицеліемъ, зимующимъ то въ почкахъ, то глубоко въ ткани пораженныхъ ими вѣтвей. Однолѣтніе виды производятъ на поверхности листьевъ какъ-бы плѣсневые пятна или пузыревидные наросты (рис. 93, фиг. 2), при чемъ каждое пятно является результатомъ отдѣльнаго зараженія; такія формы серьезнаго вреда приютившимъ ихъ растеніямъ не причиняютъ. Напротивъ, виды съ живучимъ мицеліемъ могутъ вызывать весьма рѣзкія измѣненія; подъ ихъ вліяніемъ, на примѣръ, происходитъ на нѣкоторыхъ деревьяхъ образованіе такъ называемыхъ **вѣдьминыхъ метель** (или вихоревыхъ гнѣздъ). Подъ этимъ именемъ разумѣютъ ненормальные побѣги, часто обильно развѣтвленные, растущіе обыкновенно отвѣсно кверху, снабженные не рѣдко листьями, непохожими на обычные, напри-
мѣръ, болѣе мелкими, блѣдными, рано опадающими. Такая вѣтвь или кучка вѣтвей производитъ, на первый взглядъ,

жествотъ таковыхъ. Ближайшее изслѣдованіе показало, что у всѣхъ, безъ исключенія, видовъ образовавшіяся въ сумкахъ споры, будучи выфѣяны въ питательную жидкость, размножаются почкованіемъ (рис. 92, фиг. 7) и производятъ ложныя дрожжи. У нѣкоторыхъ видовъ такое почкованіе совершается уже внутри сумки (рис. 92, фиг. 1—3), и тогда она въ зрѣлости заключаетъ

впечатлѣніе посторонняго растенія, сидящаго на деревѣ, кажется паразитомъ вродѣ омелы, напримѣръ. Вѣдьмины метлы могутъ вызываться различными паразитными грибами, и помимо голосумчатыхъ; такъ, на пихтѣ, какъ мы увидимъ ниже, характерныя метлы причиняются особымъ ржавчиннымъ грибомъ. Кромѣ того, не рѣдко метлы обязаны своимъ происхожденіемъ вовсе не грибу, а животнымъ, именно паучкамъ изъ рода *Phytoptus*; таковы, напримѣръ, весьма распространенныя у насъ на березахъ, метлы, бросающіяся въ глаза особенно зимою въ видѣ густыхъ скопленій вѣтвей. Впрочемъ, на березахъ бываютъ и метлы отъ двухъ видовъ *Taphrina*; такого-же происхожденія метлы на ольхахъ, на грабѣ (рис. 95), вишняхъ и сливахъ. Другая уродливость, причиняемая живучими видами *Taphrina*, такъ называемыя **кармашки**. Давно извѣстны кармашки сливъ, — болѣзненное перерожденіе завязи, при которомъ вмѣсто плода получается пустой внутри и ни на что негодный мѣшокъ (рис. 94 А), безъ всякаго слѣда косточки. Тоже явленіе наблюдается не рѣдко на черемухѣ (рис. 93, фиг. 3), осинѣ и серебристомъ тополѣ. Сюда-же можно отнести и причудливыя выросты, развивающіеся иногда на ольховыхъ шишкахъ (рис. 93, фиг. 1), хотя они получаютъ не изъ завязей, а изъ плодовыхъ чешуй шишки.



Рис. 95. Вѣдьмина метла на грибѣ (*Carpinus Betulus*), вызванная грибомъ *Taphrina Carpinii*.

Въ настоящее время извѣстно до 50 видовъ паразитныхъ голосумчатыхъ грибовъ. Относительно дѣленія ихъ на роды, мнѣнія ученыхъ расходятся. Одни отличаютъ *Taphrina* и *Eχοascus* въ качествѣ двухъ различныхъ родовъ, то на основаніи опредѣленнаго или неопредѣленнаго (въслѣдствіе почкованія) числа споръ въ сумкахъ, то на основаніи живучести или нѣтъ ихъ мицелій, другіе считаютъ оба названія за синонимы. Всѣ, однако, согласны на отдѣленіе въ особый родъ (*Magnusiella*) немногихъ формъ, мицелій которыхъ, гнѣздясь глубоко въ ткани питающаго растенія, не производитъ, подобно всѣмъ остальнымъ, связнаго мицелія подъ кутикулою, а развиваетъ близъ поверхности на отдѣльныхъ гифахъ разрозненныя сумки. Эти формы, впрочемъ, лишены практическаго значенія, такъ какъ поражаютъ дикія травянистыя растенія (зонтичныя, куколь). Настоящія *Taphrina* или *Eχοascus* встрѣчаются, главнымъ образомъ, на древесныхъ растеніяхъ изъ сережчатыхъ и розоцвѣтныхъ (особенно миндальныхъ). Не рѣдко одна древесная порода даетъ пріютъ нѣсколькимъ видамъ *Taphrina*: такъ, на обыкновенной березѣ водятся три вида, при чемъ одинъ даетъ бѣлыя или желтоватыя пятна, другой — мясо-красныя пузыри на листьяхъ, а третій — метлы.

Въ практическомъ отношеніи всего важнѣе двѣ формы — *Taphrina Pruni* и *T. deformans*. *Taphrina Pruni* (рис. 94) вызываетъ кармашки сливъ (и черемухи), называемыя также дутыми сливами. Мицелій гриба зимуетъ въ корѣ вѣтвей, а весною проникаетъ въ молодые побѣги и въ цвѣты, преобразая ихъ завязь, которая необыкновенно быстро разрастается въ кармашекъ; только на поверхности уродливаго плода, подъ его кутикулою, возникаетъ слой сумокъ. Понятно, что простое удаленіе кармашекъ не уничтожаетъ болѣзни, — необходима сильная обрѣзка больного дерева. — *Taphrina deformans* причиняетъ весьма серьезную болѣзнь персиковыхъ деревьевъ, называемую курчавостью. Поражаются здѣсь листья, которыя утолщаются,

становятся волнистыми и морщинистыми на поверхности, вследствие ненормального усиленного дѣленія клѣточекъ кожицы и мякоти; вмѣстѣ съ тѣмъ они не зеленого, а блѣдножелтаго или розоватаго цвѣта. Сверхъ того утолщаться могутъ и стебли. Въ общемъ болѣзнь эта живо напоминаетъ поврежденія, вызываемыя на разныхъ растеніяхъ тлями, и долгое время приписывалась неправильно вліянію этихъ животныхъ. Мицелій гриба зимуетъ въ почкахъ, производя сумки на поверхности курчавыхъ листьевъ.

Изъ сапрофитныхъ голосумчатыхъ заслуживаютъ вниманія *Gymnoascus* и *Eremascus*. **Gymnoascus** былъ открытъ *Баранецкимъ* на старомъ навозѣ, гдѣ онъ растетъ въ видѣ блѣлой паутины съ оранжевыми клубочками, представляющими скопленія мелкихъ шаровидныхъ сумокъ (рис. 96). Образованію клубочка предшествуетъ нѣчто въ родѣ полового процесса, такъ какъ появляется парочка оригинальныхъ, плотно прилегающихъ другъ къ другу клѣточекъ. Сумчатый клубочекъ не всѣмъ обнаженъ, а окутанъ рыхлымъ паутинистымъ покровомъ обильно вѣтвящихся гифъ (рис. 96, фиг. 1), представляя какъ-бы зачаточный перитецій; поэтому *Gymnoascus* можно разсматривать какъ форму переходную отъ настоящихъ голосумчатыхъ къ слѣдующей группѣ—*Perisporiacei*.

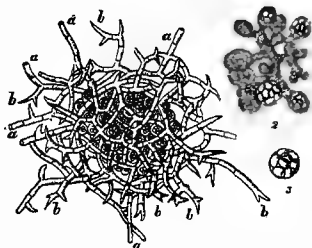


Рис. 96. *Gymnoascus* Reesli. 1—маленькое плодовое тѣло: а—нити мицелія, б—рыхлый покровъ, окутывающій сумки. 2—изолированный клубочекъ, составленный изъ сумокъ. 3—одна зрѣлая сумка со спорами. Увелич. 1—240, 2—540, 3—600.

Еще интереснѣе другой плѣсневый грибокъ—**Eremascus**. У него на мицеліи появляется два выростка, спирально обвивающихъ другъ друга (рис. 97 а и б); они отдѣляются при основаніи перегородками, а свободными концами сво-

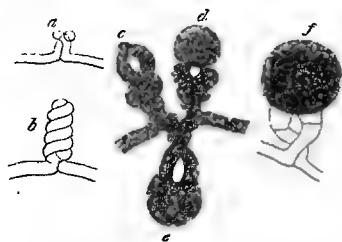


Рис. 97. *Eremascus albus*. а—первый зачатокъ плода, б—г—дальнѣйшія стадіи его развитія. Въ г—арѣлая сумка со спорами.

Eremascus возникаетъ, совершенно на подобіе зиготы мукоровыхъ, посредствомъ настоящей копуляціи,—единственный, извѣстный до сихъ поръ въ наукѣ случай такого рода.

В. Плодосумчатые (*Carpocaei*).

Сумки находятся внутри или на поверхности особыхъ плодовъ. Плодосумчатые грибы, къ которымъ относится громадное большинство сумчатыхъ вообще могутъ быть раздѣлены на четыре группы: *Perisporiacei*, *Tuberacei*, *Pyrenomycetes* и *Discomycetes*. Особенно обширны и разнообразны двѣ послѣднія группы, тогда какъ *Perisporiacei* и *Tuberacei*, подобно *Gymnoasci*, сравнительно бѣдны представителями.

1. Периспоровые (*Perisporiacei*).

Сумчатые плоды въ видѣ мелкихъ, совершенно замкнутыхъ шариковъ, такъ что споры дѣлаются свободными лишь съ разрушеніемъ плода. Эти плоды (перитезии) развиваются всегда на поверхности субстрата. Сюда относятся частью паразитныя, частью сапрофитныя формы. Паразитныя составляютъ

Семейство **Erysiphei**. Они паразитируют на самых разнообразных растеніяхъ, какъ травянистыхъ, такъ и древесныхъ. Притомъ это паразиты чисто поверхностные, такъ какъ мицелій ихъ распростертъ на внѣшней поверхности пораженныхъ листьевъ, покрывая ихъ въ видѣ нѣжной паутинки; мѣстами мицелій пускаетъ пузыревидные присоски внутрь самыхъ клѣточекъ кожицы. Грибы эти размножаются сначала конидіями, а потомъ уже производятъ сумчатые плодоношенія—перитеціи. Конидіи образуются то по одиночкѣ, то цѣлыми цѣпочками (рис. 98) на вершинѣ вертикально восходящихъ, не развѣтвленныхъ нитей. Отпавшія конидіи покрываютъ листъ какъ-бы мукою, откуда общее названіе «**мучнистой росы**» для болѣзни, вызывае-

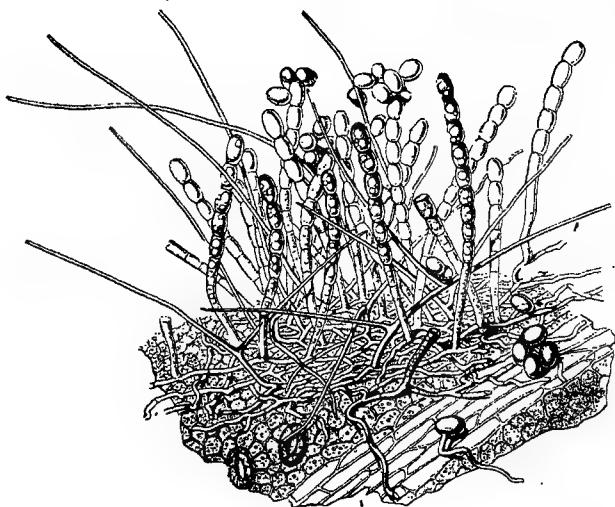


Рис. 98. *Sphaerotheca pannosa* на листѣ персика. Изображена содранная съ листа кожица (слѣва видны два устья) и на ней мицелій гриба съ производимыми имъ цѣпочками конидій.

мой грибами группы *Erysiphei*. Конидии эти могут тотчас проростать и, переносясь вѣтромъ на сосѣднія растения, распространяютъ болѣзнь. Что касается перитецьевъ, то они не рѣдко достигаютъ окончательнаго развитія лишь на уже отпавшихъ листьяхъ.

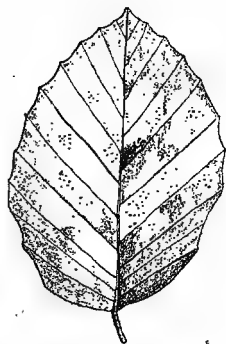


Рис. 99. *Phyllactinia suffulta* на буковомъ листѣ. Бѣлыя мѣста покрыты мицеліемъ гриба; черныя точки представляютъ его перитеции.

Перитецій залагается только тамъ, гдѣ двѣ нити мицелія пересѣкаютъ другъ друга (рис. 100. F). Одна изъ нитей даетъ аскогонъ (р), другая—поллинодій (а). Эта парочка вскорѣ обростается вѣточками мицелія (рис. 100 G—K), такъ что получается

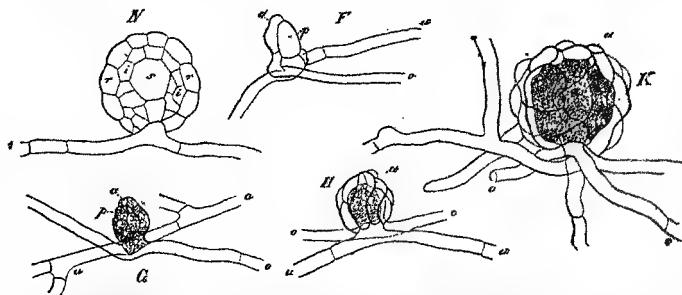


Рис. 100. Развитие сумчатого плодоношенія (перитеція) *Sphaerotheca Castagnei*. F—самая ранняя стадія: р—аскогонъ, а—поллинодій. На дальнѣйшихъ стадіяхъ G—K происходитъ обростаніе ихъ, причемъ аскогонъ превращается въ единственную аѣсу сумку (s въ N) всего перитеція. Увелич. 600.

сплошной, почти паренхиматическій шарикъ, внутри котораго аскогонъ производитъ либо одну сумку (у родовъ *Sphaerotheca* и *Podosphaera*), либо, развѣтвляясь, нѣсколько таковыхъ (роды *Erysiphe* и *Phyllactinia*). Въ самое последнее время для нѣкоторыхъ *Erysiphei* доказано сущест-

ствование настоящаго оплодотворенія, такъ какъ перегородка, раздѣляющая полинодій и аскогонъ, временно растворяется и происходитъ слияніе ядеръ обѣихъ клѣточекъ въ одно (ср. стр. 33). Характерную особенность перитеціевъ *Erysiphei* составляютъ длинные отростки, которыми они снаружи усажены. Назначеніе ихъ въ точности неизвѣстно, но они играютъ большую роль при опредѣленіи грибовъ этой группы, такъ какъ форма этихъ отростковъ совершенно постоянна для каждаго отдѣльнаго гриба и очень различна у разныхъ видовъ. Отростки эти то прямые, какъ палки, при основаніи иногда луковицеобразно утолщенные (напримѣръ, у рода *Phyllactinia*), то на вершинѣ загнуты крючкомъ (рис. 101), то развѣтвляются виллообразно (рис. 102) одинъ или нѣсколько разъ, иногда на подобіе оленьихъ роговъ; обыкновенно они безцвѣтны, рѣже окрашены въ бурый

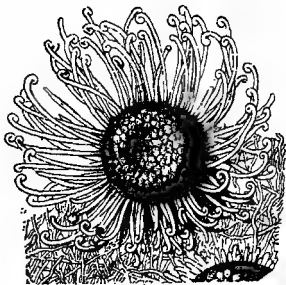


Рис. 101. *Uncinula Salicis*. Одинъ перитецій (съ крючковидными отростками) на листь ивы.

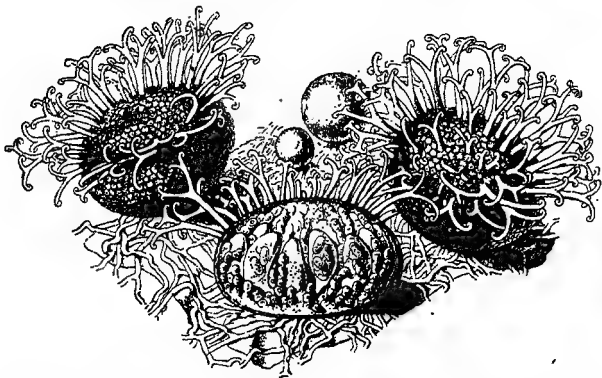


Рис. 102. *Uncinula Aceris*. Три перитеція (съ виллообразно развѣтвленными придатками) на кожицѣ кленоваго листа; средній изъ нихъ въ продольномъ разрѣзѣ.

цвѣтъ. Кромѣ этихъ отростковъ хорошіе признаки для опредѣленія доставляетъ число споръ въ сумкѣ; смотря по грибу, ихъ бываетъ-то 2, то 4, то 8. У нѣкоторыхъ *Erysiphe* перитециі, впрочемъ, до сихъ поръ еще неизвѣстны, но мицеліи и конидіи здѣсь настолько характерны, что въ принадлежности этихъ формъ къ рассматриваемой группѣ не можетъ быть сомнѣнія. Таковъ одинъ изъ важнѣйшихъ въ практическомъ отношеніи грибовъ этой группы, а именно:

Erysiphe Tuckeri или ***Oidium Tuckeri*** *), производящій одну изъ важнѣйшихъ болѣзней винограднаго куста, весьма распространенную у насъ на Кавказѣ и извѣстную подъ именемъ **пепелицы**. Безцвѣтныя, овальныя конидіи гриба отшнуровываются по одиночкѣ или по 2 — 3 одна за другою и въ сырую погоду образуются массами, быстро распространяя болѣзнь въ теченіи лѣта. Конидіи проростають на листьяхъ и молодыхъ ягодахъ, производя на нихъ сначала бѣлыя, а потомъ буряя пятна; листья засыхають, а ягоды трескаются, такъ что сѣмена ихъ высовываются наружу, и сморщиваются или гниють подъ вліяніемъ забирающей въ трещины плѣсени. Прекраснымъ средствомъ противъ этой болѣзни (какъ и вообще противъ поверхностныхъ паразитовъ) служить обсыпаніе кустовъ сѣрнымъ цвѣтомъ.—Но если у винограднаго гриба до сихъ поръ неизвѣстны съ достовѣрностію перитециі, то долгое время считались ему свойственными особая плодоношенія — пикниды, т. е. вмѣстилища, внутри которыхъ отшнуровываются массами мелкія конидіи. Изслѣдованія *de-Bari* показали, однако, что эти пикниды принадлежатъ особому грибку изъ группы пиреномицетовъ, названному имъ ***Cicinnobolus*** и паразитирующему внутри грибка *Erysiphe*. Тамъ, гдѣ есть пикниды, при внимательномъ изслѣдованіи внутри толстой нити *Erysiphe* оказывается другая, болѣе тонкая ниточка паразита (рис. 103), которая, прободая перегород-

* Относительно названія *Oidium* см. стр. 10.

ки, пробирается въ вертикальныя ниточки *Erysiphe*, собирающіяся произвести конидіи, и тамъ развиваетъ свое собственное плодношеніе—пикниду. *Cicinobolus* нападаетъ, впрочемъ, не только на *Erysiphe Tuckeri*, но и на другіе виды изъ той-же группы *Erysiphei*.

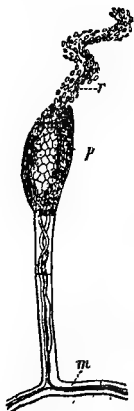


Рис. 103. *Cicinobolus Cesatii*—паразитъ винограднаго грибка *Erysiphe Tuckeri*. *m*—мицелій паразита, тянувшійся внутри мицелія и конидіеносца *Erysiphe*; *p*—пикнида паразита, развившаяся на мѣстѣ конидіи *Erysiphe*; *g*—выброшенная изъ пикниды цѣлою струйкою споры. Сильно увелич.

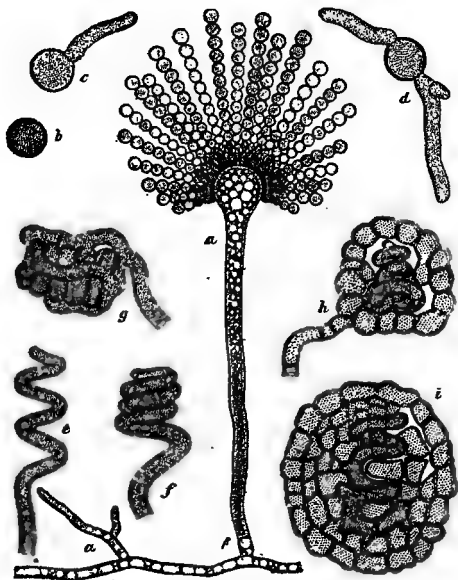


Рис. 104. *Eurotium Aspergillus glaucus*. *a*—конидіеносецъ, развившійся на мицеліи *as*; *b*—зрѣлая конидія, *cd*—проростаніе конидій; *e* и *f*—аскогони, *g*—его обростаніе, *h* и *i*—разрывъ молодыхъ перитециевъ.

Также практически важный грибокъ — *Sphaerotheca pannosa* (рис. 98), причиняющій болѣзнь, хорошо извѣстную культиваторамъ розъ подъ именемъ бѣли. Тотъ-же грибокъ нападаетъ, впрочемъ, часто и на персиковыя деревья. Другой видъ того-же рода *Sph. Castagnei*, отличающійся отъ перваго бурнымъ цвѣтомъ отростковъ, которыми усажены его перитеици, поражаетъ хмѣль, огурцы, тыкву, но

встрѣчается, сверхъ того, на разныхъ травахъ изъ розоцвѣтныхъ, сложноцвѣтныхъ и пр. Грибы изъ группы *Egysirhei*, въ качествѣ поверхностныхъ паразитовъ, вообще не отличаются разборчивостью, такъ что, сплошь и рядомъ, одинъ и тотъ-же видъ нападаетъ на самыя разнообразныя растенія.

Къ сапрофитнымъ грибамъ изъ группы *Perisporiacei* относятся, какъ обыкновеннѣйшія плѣсени,—***Aspergillus*** и ***Penicillium***. Въ конидіальныхъ плодоношеніяхъ своихъ, когда они и образуютъ собственно—плѣсени, встрѣчающіяся на самыхъ разнообразныхъ субстратахъ—хлѣбѣ, сырѣ, вареньѣ, плодахъ, чернилахъ и т. п., они довольно сходны между собою, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ на вершинѣ вертикальнаго нитевиднаго конидіеносца располагаются лучисто многочисленныя цѣпочки конидій; но у *Penicillium* цѣпочки

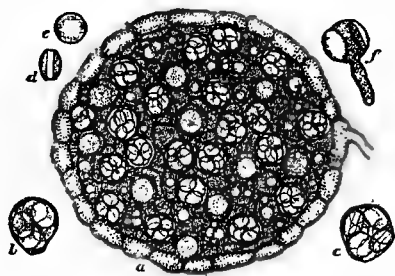


Рис. 105. *Eurotium Aspergillus glaucus*. а—полуврѣзанный перитецій въ разрѣзѣ; б—почти, с—вполнѣ врѣзанная сумка, d и e—спора сбоку и плашмя, f—проростающая спора.

собранны обыкновенно кисточкою (рис. 106 и 107, фиг. 1), а у *Aspergillus* почти шаровидною головкою (рис. 104, фиг. а). Кромѣ того, у *Aspergillus* конидіеносецъ лишень перегородокъ, представляя на всемъ своемъ протяженіи одну клѣточку, при вершинѣ вздутую шаровидно и на этомъ

вздутіи размѣщены кеглевидныя клѣточки, несущія каждая по цѣпочкѣ споръ — конидій. Въ другихъ случаяхъ, впрочемъ, строеніе головки еще сложнѣе: на вздутомъ концѣ конидіеносца насажены лучисто продолговатыя клѣточки, а на нихъ по 4 кеглевидныхъ съ цѣпочками споръ. Эти формы часто отдѣляютъ отъ *Aspergillus* въ особый родъ подъ названіемъ *Sterigmatocystis*. У *Peni-*

сilium конидіеносецъ раздѣленъ перегородками на нѣсколько клѣточекъ, такъ что является въ видѣ членистой нити; на вершинѣ онъ не утолщенъ головчато, какъ у *Aspergillus*, а развѣтвленъ и на концахъ этихъ короткихъ вѣтвей сидятъ группами кеглевидныя клѣточки съ цѣпочками споръ (рис. 107, фиг. 1). Такіе конидіеносцы могутъ у *Penicillium* собираться вмѣстѣ въ большомъ числѣ, густыми пучками, что подало нѣкогда поводъ къ неправильному установленію особаго рода подъ названіемъ *Coremium*. Сумчатая плодоношенія извѣстны до сихъ поръ лишь для немногихъ видовъ *Aspergillus* и *Penicillium*. Развитію ихъ, по видимому, во всѣхъ случаяхъ предшествуетъ появленіе

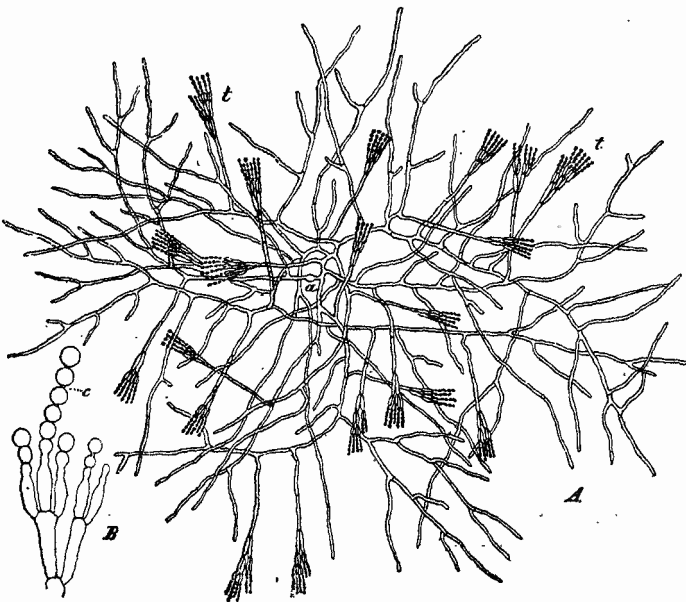


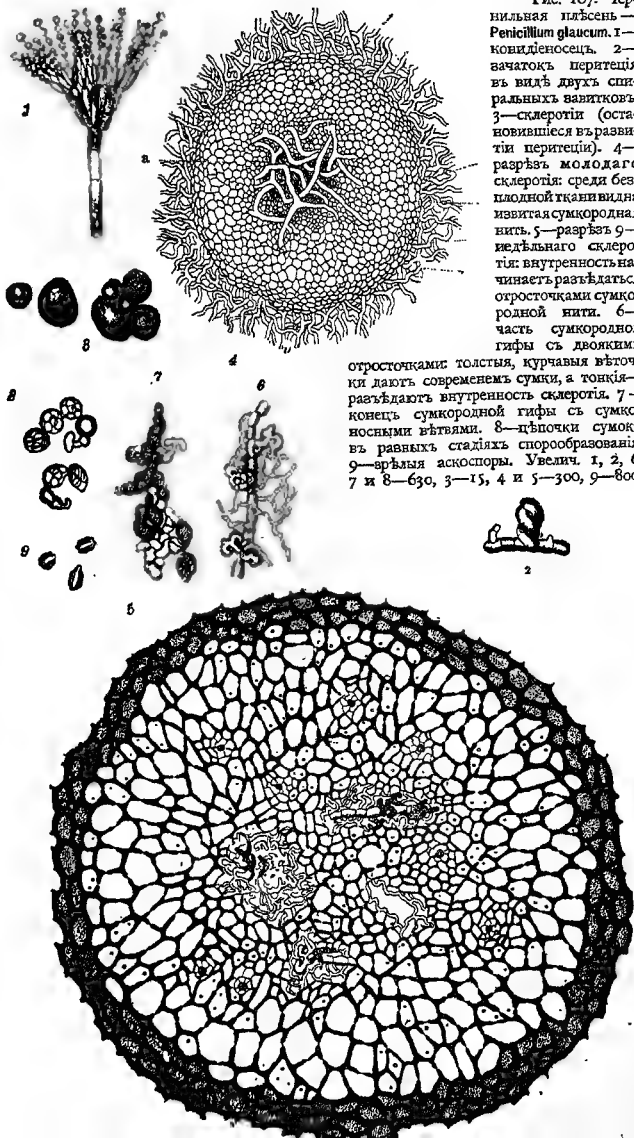
Рис. 106. Чернильная плѣсень—*Penicillium glaucum*. А—небольшой мицелій, выросшій изъ споръ а, съ многочисленными конидіеносцами t. Увелич. 120. — В — верхняя часть одного конидіеносца: b—бутылковидныя базидіи, отдѣляющія конидіи цѣпочками; изъ всѣхъ цѣпочекъ уцѣлѣла одна, а прочія рассыпались. Увелич. 730.

спирально завитого аскогона (рис. 104, фиг. *e* и *f* и рис. 107, фиг. 2); затѣмъ онъ обростается густо вѣтвящимися гифами такъ, что образуется плотный шарикъ, составленный изъ ложной паренхимы, среди которой на извѣстной стадіи можно замѣтить извитую нить (рис. 104, фиг. *h* и *i*, и 107, фиг. 4); это разросшійся аскогонъ, со временемъ разбивающійся перегородками на клѣточки, развѣтвляющійся и дающій сумки, такъ что шарикъ въ концѣ концовъ оказывается перитеціемъ (рис. 105), вполне замкнутымъ, какъ у *Erysiphei*. Развитие этихъ перитеціевъ представляетъ два различныхъ типа. Въ одномъ случаѣ оно протекаетъ непрерывно, напр. у *Aspergillus glaucus*, (рис. 104 и 105), который, по изслѣдованіямъ *de-Bary*, оказался конидіальнымъ плодоношеніемъ извѣстнаго уже ранѣе подъ именемъ **Eurotium herbariorum** сумчатого грибка, такъ что, въ сущности, родовое названіе *Aspergillus* должно быть въ этомъ случаѣ замѣнено—*Eurotium*. Въ другомъ типѣ при развитіи сумчатого плодоношенія наступаетъ извѣстный перерывъ, въ видѣ періода покоя, во время котораго будущій перитецій производитъ впечатлѣніе какъ-бы склеротія. Это наблюдается, напримѣръ, у *Penicillium glaucum*, получившаго свое видовое названіе (подобно *Aspergillus glaucus*) отъ сизаго цвѣта его конидіальныхъ споръ (обыкновенная сизая плѣсень). Сумчатые плоды его, открытые *Брефельдомъ*, развиваются крайне рѣдко, преимущественно подъ осень, на хлѣбѣ. Во время покоя, продолжающагося здѣсь 6—7 недѣль, молодые плоды имѣютъ видъ замѣтныхъ простымъ глазомъ желтоватыхъ песчинокъ, одинокихъ или сросшенныхъ по нѣсколько вмѣстѣ (рис. 107, фиг. 3) и лишенныхъ уже всякой связи съ породившимъ ихъ мицеліемъ. *Брефельдъ* называлъ ихъ склеротіями, но строеніе и дальнѣйшая судьба этихъ образований не оправдываютъ этого сравненія. Настоящіе склеротіи, даже у сумчатыхъ грибовъ (ср. рис. 14—17), составлены сплошь изъ безплодной ткани и порождаютъ въ послѣдствіи плодъ, сидящій на склеротіи; напротивъ, мнимые склеротіи *Penicil-*

Рис. 107. Чер-

нильная плѣсень — *Penicillium glaucum*. 1 — ковидіеносецъ. 2 — зачатокъ перитеціи въ видѣ двухъ спиральныхъ завитковъ. 3 — склеротіи (остановившіеся въ развитіи перитеціи). 4 — разрѣзъ молодаго склеротія: среди безплодной ткани видна извитая сумкородная нить. 5 — разрѣзъ 9 — медѣльнаго склеротія: внутренность начинается разѣдаться отросточками сумкородной гифы съ двойными

отросточками: толстыя, курчавыя вѣточки даютъ современемъ сумки, а тонкія — разѣдаютъ внутренность склеротія. 7 — конецъ сумкородной гифы съ сумконосными вѣтвями. 8 — цѣпочки сумокъ въ равныхъ стадіяхъ спорообразованія. 9 — зрѣлыя аскоспоры. Увелич. 1, 2, 6, 7 и 8 — 630, 3 — 15, 4 и 5 — 300, 9 — 800.



ium содержать внутри извитую сумкородную нить (рис. 107, фиг. 4) и современемъ сами превращаются въ перитеции. Если ихъ, по истеченіи періода покоя, высѣять на влажную пропускную бумагу, то внутри ихъ происходятъ характерныя измѣненія: сумкородная нить дѣлится перегородками и выпускаетъ двоякаго рода вѣточки (рис. 107, фиг. 6—8): однѣ изъ нихъ, болѣе толстыя, разбиваются на короткіе членики, изъ которыхъ каждый превращается постепенно въ округлую сумку съ 8 оригинальными спорами (рис. 107, фиг. 8 и 9); другія, очень тоненькія вѣточки мало по малу совершенно разѣдають плотную паренхиматическую ткань склеротія, начиная совнутри. Въ концѣ концовъ бывшая крѣпкая песчинка превращается въ мѣшокъ съ однослойною стѣнкою, наполненный спорами (самыя сумки тоже растворяются) въ перемѣшку съ кристаллами щавелевокислой извести. Освобождающіяся при разрывѣ мѣшка споры легко проростають, порождая мицелій съ обычнымъ конидіальнымъ плодоношеніемъ *Penicillium glaucum*.—Неправильно было-бы думать, что указанные два способа развитія сумчатыхъ плодовъ свойственны—одинъ роду *Aspergillus*, другой—роду *Penicillium*. Въ настоящее время извѣстны виды *Aspergillus*, у которыхъ перитеции развиваются прерывисто, являясь временно въ формѣ склеротіевъ, какъ у *Penicillium glaucum*, и, наоборотъ, есть видъ *Penicillium* съ непрерывнымъ, какъ у *Aspergillus glaucus*, ходомъ развитія сумчатыхъ плодиковъ. — Изъ видовъ *Aspergillus* заслуживають быть еще упомянутыми *A. niger*, съ черными головками споръ, и *A. fumigatus*, причиняющій очень сильное, до 64° Ц., самонагрѣваніе, иногда наблюдаемое при проростаніи скученныхъ сѣмянъ.

Къ той-же группѣ *Perisporiacei* относится *Capnodium salicinum*, вызывающій, такъ называемую, **чернь** на листьяхъ весьма различныхъ растений, какъ-то: ивы, тополи, яблони, вишни, малина, смородина, виноградъ, хмѣль и пр. Мицелій его покрываетъ поверхность листьевъ въ видѣ

чернаго, легко стираемаго налета, вродѣ сажи, и производить весьма разнообразныя плодоношенія: конидіи, пикниды, продолговатые перитеци съ многоклѣтными спорами въ сумкахъ. Конидіальное плодоношеніе его извѣстно было прежде подъ именемъ **Fumago**. Хотя этотъ грибъ и поселяется на живыхъ растеніяхъ, однако онъ не паразитъ, а сапрофитъ, питающійся главнымъ образомъ сахаристыми выдѣленіями травяныхъ вшей.

2. Трюфелевые (Tuberacei).

Эти грибы образуютъ обыкновенно очень крупныя, клубневидныя плоды (рис. 108), вѣсомъ иногда до 2 — 3 фунтовъ каждый. Такъ какъ плоды эти, заключая внутри сумки со спорами, со всѣхъ сторонъ замкнуты, то ихъ можно разсматривать какъ перитеци, повторяющіе въ огромномъ масштабѣ то, что въ крошечныхъ размѣрахъ осуществляется въ предыдущей группѣ *Perisporiacei*. Трюфелевые грибы ведутъ подземный образъ жизни, что необыкновенно затрудняетъ не только изученіе ихъ развитія, но даже самое нахожденіе ихъ. Въ добавокъ споры трюфелей отказываются проростать. Неудивительно, что группа эта, довольно богатая представителями (насчитываютъ до 20 родовъ, собираемыхъ нерѣдко въ два различныхъ семейства — настоящихъ и оленьихъ трюфелей), одна изъ наименѣе изученныхъ между грибами, несмотря на то, что нѣкоторые изъ трюфелей давно славятся своими гастрономическими свойствами. Плоды трюфелевыхъ грибовъ развиваются, повидимому, всегда въ связи съ корнями извѣстныхъ ра-

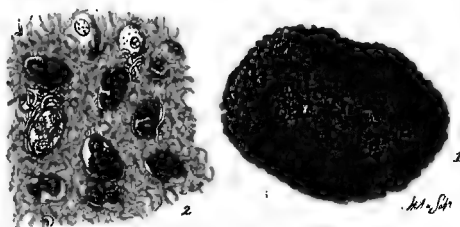


Рис. 108. *Tuber melanosporum* (французскій трюфель). 1 — видъ снаружи, 2 — разрѣзъ при сильномъ увеличеніи: среди войлочной ткани разсыяны сумки со спорами.

стеній, преимущественно деревьевъ, какъ лиственныхъ (дубъ, букъ, береза), такъ и хвойныхъ (сосны). Трюфели водятся, однако, не только въ лѣсахъ,—есть формы, специально свойственныя степнымъ мѣстностямъ и даже пустынямъ; въ этомъ случаѣ они развиваются на корняхъ извѣстныхъ видовъ *Cistus* и *Helianthemum*. Какого рода связь соединяетъ трюфелевые грибы съ корнями, окончательно еще не выяснено; мицелій ихъ окутываетъ тонкіе корешки, образуя такъ наз. микорицы: по мнѣнію однихъ это паразитизмъ, по мнѣнію другихъ,—мирный симбіозъ. Иллучше изученъ въ этомъ отношеніи олений трюфель — *Elaphomyces granulatus*, развивающійся на корняхъ сосны и ели; плодъ его образуется внутри рыхлой и облекающей его сумки, составленной изъ густо и ненормально (дихотомически) развѣтвленныхъ сосновыхъ корешковъ. Плоды различныхъ трюфелей отличаются другъ отъ друга по цвѣту, устройству поверхности и, въ особенности, по внутреннему сотканію. Цвѣта они бываютъ бѣлаго, бураго, чернаго; поверхность ихъ то гладкая, то, чаще, неровная, бугорчатая или глубоко изборозженная. Толстая стѣнка всего плода (перидій) у оленьихъ трюфелей рѣзко отдѣляется отъ внутренней его массы, облекая послѣднюю въ видѣ свободнаго чехла, у настоящихъ-же трюфелей плотно

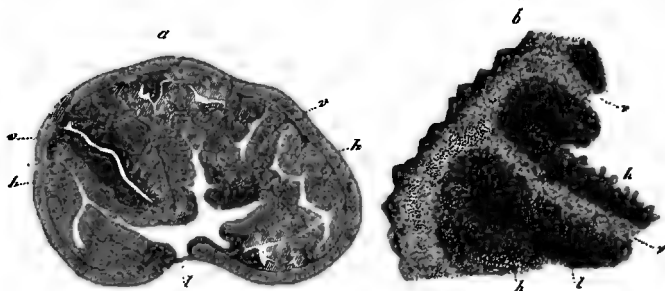


Рис. 109. *Tuber rufum* (рыжій трюфель). а — продольный разрѣвъ небольшого экземпляра, увелич. въ 5 разъ и разсматриваемый въ отраженномъ свѣтѣ. Бѣлыя жилки 1 наполнены воздухомъ, а черныя в — жидкостью; сѣрая ткань 2 содержитъ сумки. б — тонкій разрѣвъ молодого экземпляра, разсматриваемый при увеличеніи въ 15 разъ въ проходящемъ свѣтѣ; значеніе буквъ какъ въ а.

срощена съ неко. На разрѣзѣ плода иногда замѣчается либо одна, либо нѣсколько полостей, въ другихъ-же случаяхъ, какъ у рода *Tuber*, къ которому принадлежатъ наиболѣе цѣнные трюфели, разрѣзъ (не въполнѣ зрѣлаго) плода обнаруживаетъ часто очень сложный рисунокъ, напоминающій жилковатость мрамора (рис. 109). Однѣ изъ жилокъ (бѣлыя на рис. 109 а) оказываются при болѣе сильномъ увеличеніи (рис. 109 b и 110) воздухоносными каналами, другія (черныя на томъ-же рисункѣ) плотными сплетеніями безплодной ткани, а главный фонъ (сѣрая масса) составленъ изъ плодущей ткани, заключающей сумки. Впрочемъ, при дальнѣйшемъ развитіи плода, происходящемъ у трюфелей чрезвычайно медленно, картина эта постепенно измѣняется: плодущая ткань все болѣе вытѣсняетъ безплодную, совершенно подобно тому, какъ это наблюдается у *Penicillium glaucum*; въ конціѣ концовъ плодъ и здѣсь представляетъ мѣшокъ, наполненный спорами. Сумки трюфельевыхъ грибовъ болѣею частью шаровидной формы (рис. 110) и содержатъ у настоящихъ трюфелей изъ рода *Tuber* обыкновенно не болѣе 4 споры; часто, однако, не всѣ споры достигаютъ полного развитія и въ сумкѣ оказывается ихъ всего 1—2. Споры эти, сравнительно, крупны, окрашены и снабжены на поверхности нерѣдко очень красивымъ узоромъ въ видѣ сѣточки или шипиковъ, различнымъ смотря по виду трюфеля. У другихъ

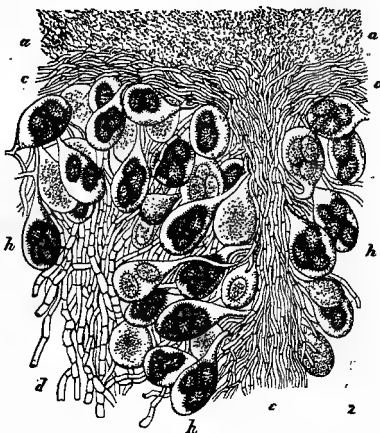


Рис. 110. *Tuber rufum*. Часть плода въ разрѣзѣ, увелич. въ 450-разъ. а—кора, d—воздухоносная ткань (бѣлыя жилки на рис. 109 а), с—плотная безплодная ткань (черныя жилки на рис. 109 а). h—сумки.

родовъ, впрочемъ, въ сумкѣ находится 8 равномерно развитыхъ споръ.

Древнимъ были извѣстны только степные трюфели (изъ рода *Terfezia*), наиболѣе-же цѣнные черные французскіе трюфели—***Tuber melanosporum*** и др. вошли въ употребленіе лишь въ XVI вѣкѣ. Они свойственны преимущественно южной Франціи и Италіи, встрѣчаясь особенно въ дубовыхъ и каштановыхъ рощахъ, главнымъ образомъ на известковой почвѣ. Ихъ отыскиваютъ при помощи дрессированныхъ свиней или собакъ и промыселъ этотъ доставляетъ Франціи ежегодно до 30 милліоновъ франковъ.

Свѣдѣнія о нашихъ русскихъ трюфеляхъ очень ограничены. Изъ настоящихъ трюфелей у насъ на Украинѣ встрѣчается, (напр. въ Умани) **лѣтній** или **нѣмецкій трюфель** (*Tuber aestivum*), чернобураго цвѣта, сильно бородавчатый. Далѣе водится у насъ съдобный, хотя гораздо менѣе ароматный, **бѣлый** или **польскій трюфель** (*Choïgomycetes meandriiformis*), по внѣшности напоминающій картофель. Онъ очень распространенъ въ окрестностяхъ Троицко-Сергіевской лавры близъ Москвы, въ еловыхъ, сосновыхъ и березовыхъ лѣсахъ. Въ былое время его собирали при помощи ручныхъ медвѣдей, теперь-же ихъ замѣнили собаками. Въ Москвѣ этотъ трюфель употребляется также для фальсификаціи иностранныхъ.—Кромѣ того, какъ показали недавно *Тихомировъ*, въ Закавказьи употребляется въ большомъ количествѣ въ пищу особый степной трюфель—***Terfezia transcaucasica***. Наконецъ, въ Смоленской губерніи въ еловыхъ и березовыхъ лѣсахъ найдено два вида оленьихъ трюфелей (*Elaphomyces*).

Замѣтимъ, въ заключеніе, что есть подземные, клубневидные грибы, по внѣшности очень похожіе на трюфели, но относящіеся вовсе не къ сумчатымъ, а къ базидальнымъ грибамъ (напр. *Scleroderma* и др., см. ниже).

3. Пиреномицеты (Pyrenomycetes).

Огромная, но весьма однообразная группа пиреномицетных грибовъ характеризуется своими сумчатыми плодами, представляющими типичные **перитеціи**, почти всегда съ шейкою, пронизанною каналомъ (рис. 90). Перитеціи эти въ однихъ случаяхъ возникаютъ прямо на мицеліи, каждый порознь, въ другихъ — развиваются цѣлыми группами, либо на поверхности, либо внутри особаго образованія, называемаго **стромою** (т. е. подстилкою). Эта строма можетъ принимать весьма различныя, иногда довольно сложныя формы (рис. 111) и достигать значительныхъ размѣ-

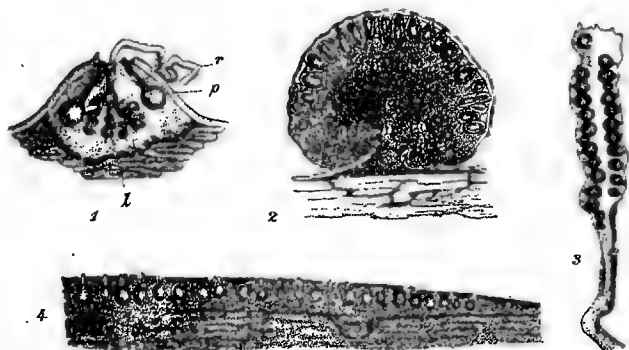


Рис. 111. Различныя формы строма пиреномицетовъ со сложными перитеціями. Продольные разрѣзы: 1—*Valsa nivea*; въ стромѣ видны два перитеція *p* и конидіеносныя полости (спермогоніи) *l*, изъ которыхъ конидіи выходятъ шейкою *г*. 2—*Nuroxylon coccineum*. 3—*Xylaria carpophila*. 4—*Diatrype Stigma* со стромою, сильно развитою въ плоскости. Увелич. слабо.

ровъ, тогда какъ самыя перитеціи обыкновенно весьма незначительной величины, нерѣдко даже едва замѣтны простымъ глазомъ; зато одна строма можетъ содержать такіе перитеціи десятками, даже сотнями. Строма то имѣетъ видъ бородавки, скрытой въ корѣ дерева (рис. 111, фиг. 1) или возвышающейся свободно надъ нею (рис. 118), то

крупнаго шаровиднаго выроста (рис. 111, фиг. 2), то простертой горизонтально пластины (рис. 111, фиг. 4), то стебельчатой головки (рис. 115, фиг. 2), то, наконецъ, длинной булавы (рис. 111, фиг. 3; рис. 117, фиг. II), иногда развѣтвленной на подобіе оленьихъ роговъ (рис. 122). Сообразно съ этимъ, пиреномицеты могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: 1) пиреномицеты **съ простыми перитеціями**, слѣдовательно, лишенные стромы, и 2) пиреномицеты со **сложными перитеціями**, т. е. производящіе какую либо строму. Однако, это дѣленіе, хотя и весьма наглядное, признается большинствомъ систематиковъ не достаточно научнымъ и они предпочитаютъ ему дѣленіе пиреномицетовъ на слѣдующія три группы:

1) **Hypocreacei**, съ мясистыми, мягкими, ярко окрашенными перитеціями, часто связанными между собою общею строю.

2) **Sphaeriacei**: перитеціи плотной консистенціи, темнаго цвѣта, часто погруженные въ строму, причемъ они ясно отдѣляются отъ ея ткани, имѣя каждый собственную стѣнку.

3) **Dothideacei**: перитеціи погружены въ строму и имѣютъ видъ простыхъ полостей, не отграниченныхъ отъ ткани стромы особою стѣнкою.

Изъ этой характеристики явствуетъ, что пиреномицеты со сложными перитеціями имѣются въ каждой изъ трехъ названныхъ группъ, а пиреномицеты съ простыми перитеціями лишь въ первыхъ двухъ, такъ какъ для третьей группы *Dothideacei*—существованіе стромы обязательно. Необходимо имѣть въ виду, что это именно группы, а отнюдь не семейства. Къ группѣ *Sphaeriacei*, напримѣръ, систематики относятъ 18 разныхъ семействъ.

1) *Hypocreacei*.

Сюда относится всего одно семейство (его называют иногда также **Nectriei**), но оно включает цѣлый рядъ любопытныхъ и важныхъ въ практическомъ отношеніи формъ. Наиболѣе извѣстною и въ тоже время наиболѣе сложною между ними по своему развитію является:

Claviceps purpurea—спорынья. Она развивается не только на ржи, но и на цѣломъ рядѣ дикихъ злаковъ и даже осокъ. Что болѣзнь эта вызывается грибомъ, рѣшено было лишь въ XIX столѣтіи, прежде-же думали, что черные рожки, находимые въ колосьяхъ ржи (рис. 13), происходятъ отъ укула мухъ и т. п. Грибъ, производящій спорыню, появляется только на цвѣтахъ и притомъ поврежденіе, производимое имъ, чисто мѣстное: оно ограничивается лишь завязью, а остальная часть растенія можетъ при этомъ развиваться правильно и вовсе не содержать мицелія гриба. Поврежденіе цвѣтка спорыньей сначала замѣтить трудно; оно обнаруживается впервые въ нижней части завязи и тогда изъ цвѣтка начинаетъ выдѣляться липкая жидкость (медвяная роса)—предвѣстникъ спорыньи. Развитиe ея начинается съ образованія нитчатой грибницы, которая мало по малу распространяется въ плодникѣ ржи, пронизывая его и облекая въ видѣ бѣлаго мягкаго войлока, принимающаго наружныя формы плодника и несущаго на верхнемъ концѣ своемъ остатки столбиковъ (рис. 112). Поверхность этого войлочнаго тѣла избороздена извилистыми углубленіями и образуетъ на радіально расположенныхъ базидіяхъ большое количество мелкихъ конидій (рис. 114ss); послѣднія вытекаютъ изъ подъ чешуй цвѣтка вмѣстѣ съ каплями сахаристаго вещества, въ которое они погружены. Эта конидіальная стадія развитія спорыньи считалась прежде за особенный грибъ и называлась **Sphacelia**. Конидіи могутъ тотчасъ-же проростать въ нити, или образовать на

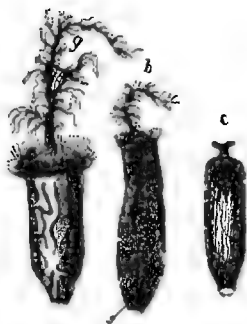


Рис. 112. *Claviceps purpurea*. а—молодая завязь ржи, пронизанная и покрытая конидиеносными нитями спорыньи (стадия сфацилии), разсмотр. съ поверхности; при вершинѣ торчатъ волоски завязи и остатки столбиковъ g; б—тоже въ разрѣзѣ; с—молодая спорынья на завязи *Glyceria fluitans*. Увелич. слабо.

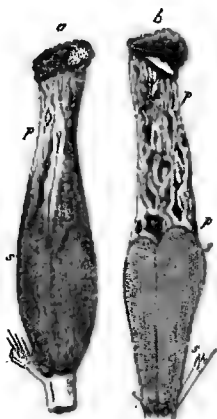


Рис. 113. *Claviceps purpurea*—спорыньи на завязи ржи: а—снаружи, б—въ разрѣзѣ. Больше поздняя стадія развитія чѣмъ въ рис. 112: подъ конидиеносною сфацилею р формируется рожокъ (склеротій) s. Увелич. слабо.

короткомъ росткѣ новыя конидіи, которыя, попавши въ другіе цвѣтки злака, образуютъ новую сфацилю. Распространенію спорыньи способствуютъ наѣдомыя, привлекаемыя сладкимъ выдѣленіемъ. Когда образованіе конидій достигло наибольшей энергіи, грибница сфацилии сплетается при основаніи завязи въ плотное тѣло изъ болѣе грубыхъ гифъ, которое сначала бываетъ окружено рыхлымъ сплетеніемъ сфацилии. Плотное тѣло есть зачатокъ склеротія или рожка (рис. 113). Поверхность его становится темно-фіолетовою и оно медленно вырастаетъ въ тѣло, имѣющее форму рожка, достигающаго иногда въ длину болѣе дюйма. Тѣмъ временемъ развитіе сфацилии приостанавливается, ткань ея начинаетъ засыхать; склеротій, по мѣрѣ своего удлиненія, выноситъ сфацилю наверхъ въ видѣ шапочки (рис. 113), въ послѣдствіи опадающей. Зрѣлый склеротій остается бездѣйтельнымъ до весны, когда изъ него вырастаетъ обыкновенно нѣсколько фіолетовыхъ ножекъ съ красновато-

ТЫМИ ГОЛОВКАМИ (рис. 115, фиг. 2); каждая такая стебельчатая головка есть строма, т. е. сложное плодоношение, въ которомъ погружены многочисленные сумчатые плоды. Чѣмъ глубже зароемъ въ землю рожокъ, тѣмъ длиннѣе будутъ ножки стро-мы, такъ какъ онѣ непремѣнно долж-ны выйти наружу, чтобы возможно было разсѣиваніе споръ, развиваю-щихся въ красной головкѣ. На по-

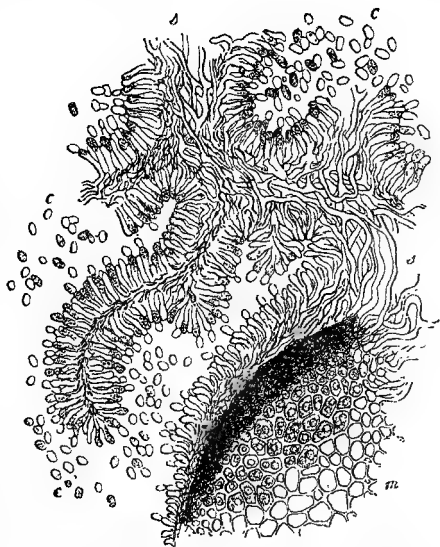


Рис. 114. *Claviceps purpurea*. Часть тонкаго продоль-наго разрѣза на границѣ сфацелии *s* и склеротія *m* (ср. рис. 113); *s*—ковидіи, отдѣляемая сфацеліею. Увелич. сильное.

слѣдней, даже при наружномъ ея осмотрѣ, замѣтна масса бородавочекъ съ отверстиями; разрѣзъ показываетъ, что каждое отверстіе ведетъ въ отдѣльный перитецій, имѣю-щій видъ бутылочки (рис. 115, фиг. 3). Въ каждомъ перитеціи вырастаютъ со дна его многочисленныя сумки (рис. 115, фиг. 4), въ которыхъ развивается по восьми нитевидныхъ споръ (рис. 115, фиг. 5), а парафізъ нѣтъ вовсе. Легкія споры разносятся вѣтромъ и, попавъ на цвѣтокъ ржи, заражаютъ его, производятъ стадію сфацелии и т. д. Склеротіи спорыньи содержатъ ядовитыя вещества и употребляются въ медицинѣ. Значительная примѣсь спо-рыньи въ мукѣ вызываетъ весьма серьезную болѣзнь—злая корчи.

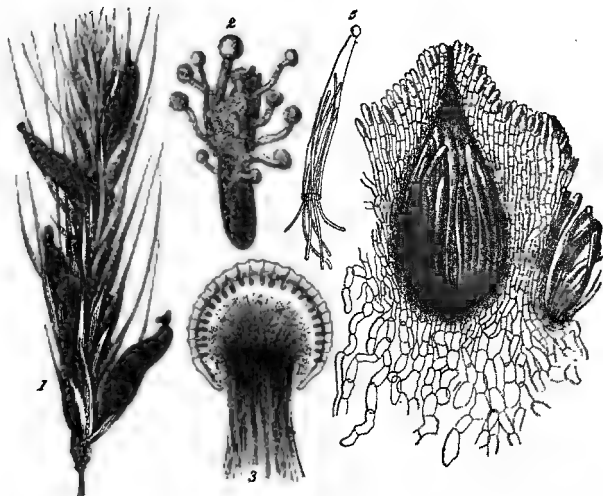


Рис. 115. Спорынья и развитіе ея сумчатого плодоложенія. 1—зрѣлые рожки (склеротіи) въ колосьѣ. 2—проросшій рожокъ. 3—продольный разрѣзъ одной изъ головокъ фиг. 2, сильно увелич.; въ головкѣ видны многочисленные грушевидные сумчатые плоды (перитеціи). 4—одинъ изъ этихъ перитеціевъ съ сумками, еще сильно увелич. 5—одна разорванная сумка изъ перитеція, выпускающая свои нитевидныя споры.

Другой родъ того-же семейства *Nectria* (рис. 116 и 117) живетъ на корѣ деревьевъ и не имѣетъ склеротіевъ, а строма его представляетъ видъ бородавки, состоящей изъ ложнопаренхиматической ткани. На поверхности такой бородавки развивается первоначально цѣлый слой мелкихъ конидій; прежде эти конидіеносныя бородавки считались за особый грибокъ, называвшійся *Tubercularia*. Впослѣдствіи та же строма покрывается болѣе мелкими бородавочками краснаго цвѣта, которыя оказываются перитеціями. Перитеціи здѣсь, слѣдовательно, не погружены въ ткань стро-мы, какъ у *Claviceps*, а расположены снаружѣ, на стромѣ. Сумки содержатъ по 8 двухкѣтныхъ споръ. Парафизъ нѣтъ или ихъ очень мало.



Рис. 116. *Nectria cinnabarina*. Светлая бородавка на корѣ—конидиальная плодоношенія (прежняя *Tubercularia vulgaris*), а темная—группы перитециевъ.

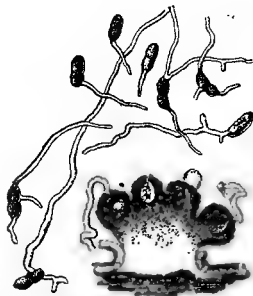


Рис. 117. *Nectria cinnabarina*. Продольный разрѣзъ черезъ кучку перитециевъ, изъ которыхъ эмѣйками выступаютъ споры, и проростаніе двухклетныхъ аскоспоръ.

Въ качествѣ паразитовъ на деревьяхъ извѣстны въ настоящее время три вида *Nectria*, но всѣ они паразиты факультативные, т. е. могутъ развиваться и сапрофитно.

Nectria Cucurbitula поражаетъ преимущественно ель, рѣже пихту или сосну. Почти всегда зараженіе происходитъ черезъ ранки, произведенныя бабочкою *Grapholitha raciolana*, рѣже чрезъ раны, вызванныя градомъ и т. п. Мицелій развивается въ корѣ и нерѣдко причиняетъ засыханіе верхушки молодыхъ елочекъ безъ видимой причины. Плодоношеніе грибаъ развиваетъ только тамъ, гдѣ кора находится въ постоянной влажности: тогда изъ подъ коры пробиваются многочисленныя бѣлыя или желтоватыя бородавочки, величиною съ булабочную головку, а въ послѣдствіи на нихъ развиваются группами красныя перитеции, по формѣ напоминающіе тыкву, чѣмъ и объясняется видовое названіе гриба.

Другой видъ ***Nectria ditissima*** нападаетъ на самыя разнообразныя лиственные породы, производя въ корѣ ихъ



Рис. 118. Ракъ на стволѣ бука, вызванный *Nectria ditissima*.



Рис. 119. Ракъ на лепишѣ, вызванный *Nectria ditissima* чрезъ искусственное зараженіе трещины въ корѣ.

болѣзненные явленія, обыкновенно называемыя **ракомъ** (рис. 118 и 119). Наиболѣе извѣстенъ и наиболѣе изслѣдовался ракъ плодовыхъ деревьевъ. Долгое время его приписывали климатическимъ вліяніямъ, особенно дѣйствию мороза. *Гартингъ*, не отрицая существованія рака, вызываемаго дѣйствиемъ мороза, считаетъ его вообще рѣдкимъ явленіемъ. Морозный ракъ легко отличить отъ обыкновеннаго, причиняемаго у лиственныхъ породъ грибомъ *Nectria ditissima*; въ первомъ случаѣ отмираніе древесины, сопровождаемое бурѣніемъ или даже чернѣніемъ ея, простирается на большую глубину и часто доходитъ до самой сердцевины, во второмъ—отмираніе древесины мѣстное и неглубокое. Зараженіе конидіями или спорами *Nectria* происходитъ обыкновенно чрезъ ранки,

чаще всего причиненныя градомъ. Распространяясь по корѣ, мицелій отдѣляетъ массу очень мелкихъ одноклѣточныхъ бактеріообразныхъ конидій, чего не замѣчается у другихъ видовъ *Nectria*. Только по окраинамъ раковаго поврежденія, и то не всегда, можно встрѣтить настоящія плодonoшенія гриба въ видѣ бѣлыхъ вначалѣ бородавочекъ, на поверхности которыхъ отдѣляются слегка серповидныя, изогнутыя, многоклѣточные конидіи. Такимъ образомъ *Nectria ditissima* имѣетъ двоякія конидіи: одно—и многоклѣтныя. Впослѣдствіи на бородавкѣ, представляющей стро-му, возникаютъ группы яркокрасныхъ перитеціевъ. Болѣзни подвергаются деревья всѣхъ возрастовъ, но на старыхъ она ограничивается сучьями и вѣтвями.

Третій видъ—*Nectria cinnabarina* (т. е. киноварная) чрезвычайно распространенъ, но обыкновенно развивается сапрофитомъ на вѣтвяхъ всевозможныхъ лиственныхъ породъ, предварительно убитыхъ морозомъ. Его легко узнать, потому что такія вѣтви покрываются многочисленными красными бородавками, замѣтными уже издали. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ тотъ-же грибокъ живетъ паразитомъ, нападая особенно на кленъ и липу. Зараженіе происходитъ чаще всего чрезъ ранки, образовавшіяся при пересадкѣ на корняхъ. Мицелій быстро разрастается по древесинѣ, убивая ее, а затѣмъ уже отмираетъ и кора.

Къ одному семейству съ *Claviceps* и *Nectria* относится родъ ***Cordyceps***, производящій эпидемическія болѣзни на-сѣкомыхъ, особенно гусеницъ и куколокъ бабочекъ. Споры пускаютъ ростки чрезъ кожу насѣкомаго и внутри его тѣла производятъ многочисленныя продолговатыя конидіи, размножающіяся въ крови почкованіемъ. Послѣ смерти насѣкомаго эти конидіи разрастаются въ нити, пронизывая весь трупъ и превращая его въ мумію. Нерѣдко затѣмъ наступаетъ періодъ покоя и мумифицированная гусеница представляетъ какъ-бы склеротій гриба. При благопріят-

ныхъ условіяхъ изъ муміи вырастаютъ либо конидіальныя плодоношенія гриба (рис. 121, I), извѣстныя прежде подъ именемъ *Isaria farinosa*, либо сумчатые (рис. 120 и 121 II). Строма имѣетъ видъ длинной нити или булавы, которая въ верхней части своей устьяна многочисленными перитеціями, также погруженными въ ткань стромы, какъ у *Claviceps*. У важнѣйшаго европейскаго вида—***Cordyceps militaris*** (рис. 121) булавовидная строма достигаетъ въ длину 6 сантиметровъ и окрашена въ оранжевый или пурпуровый цвѣтъ. Нитевидныя споры *Cordyceps* (рис. 112 III) разбиты поперечными перегородками на многочисленныя клѣточки и передъ проростаніемъ распадаются на куски. Такимъ образомъ, описанные три рода отличаются между собою строеніемъ споръ: у *Claviceps* споры одноклѣт-

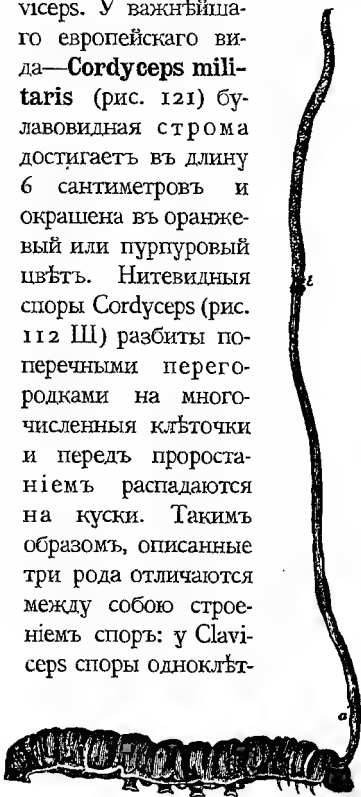


Рис. 120. *Cordyceps Roberti* на гусеницѣ *Perialus vigescens*. Отъ а до в стеблевидная часть стромы, выше в—плодущая часть, покрытая перитеціями.

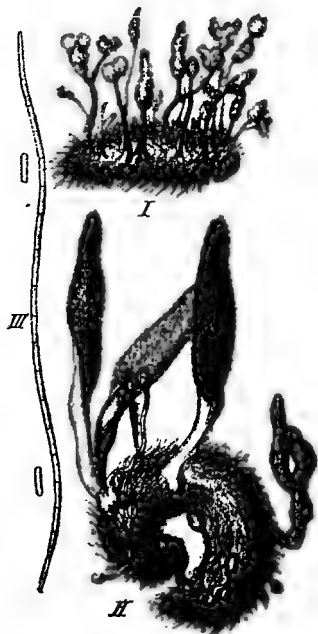


Рис. 121. *Cordyceps militaris* на мертвыхъ гусеницахъ бабочекъ. Въ I—изъ трупa выросли конидіальныя пучки гриба (по прежнему—*Isaria farinosa*), во II—булавовидныя стромы, несущія въ большомъ числѣ перитеціи (точки въ утолщенной верхней части булавы). III—одна нитевидная, многоклетчатая аскоспора. I и II въ ест. велич., III увелич. въ 300 разъ.

ныя, у *Nectria*—двухклетчныя, у *Cordyceps*—многоклетчныя. Нѣкоторые виды *Cordyceps* паразитируютъ не на насѣкомыхъ, а на грибахъ, особенно на оленьихъ трюфеляхъ (*Elaphomyces*).

Сюда-же относится родъ ***Polystigma***, представители котораго образуютъ большія мясистыя красныя или оранжевыя пятна (ожогъ) на живыхъ листьяхъ разныхъ *Prunus*, чернѣющія послѣ отпаденія листвы. Каждое пятно есть результатъ отдѣльнаго зараженія и не связано мицеліемъ со смежными пятнами. Снизу на такомъ пятнѣ появляется множество спермогоніевъ и завязывается большое число перитеціевъ, которые созрѣваютъ, однако, уже послѣ опаденія листьевъ, самое-же пятно превращается въ строму. Перитеции здѣсь тоже погружены въ строму, но послѣдняя развивается не въ длину, а въ плоскости. Заложению перитеціевъ предшествуетъ появленіе характернаго органа, напоминающаго женскій органъ красныхъ водорослей или, еще болѣе, органъ, открытый *Шмалемъ* у студенистыхъ лишайниковъ (см. стр. 35). Важнѣйшіе, весьма обыкновенные у насъ виды—***P. rubrum*** на листьяхъ сливъ и ***P. fulvum*** — на черемухѣ; первый образуетъ красныя, второй—оранжевыя пятна. Лучшая мѣра борьбы—сжиганіе осенью опавшей листвы, чтобы не дать созрѣть перитеціямъ.

Epichloë typhina не рѣдко поражаетъ различные злаки, одѣвая ихъ стебли часто на значительномъ протяженіи на подобіе муфты или чехла сначала бѣлаго, а потомъ желтаго цвѣта. Это строма гриба, развитая, какъ у *Polystigma*, въ плоскости. Она производитъ сначала конидіи, а потомъ погруженные въ строму перитеции съ 8 нитевидными и одноклетчными (какъ у спорыньи) спорами въ сумкахъ.

Наконецъ, заслуживаетъ быть упомянутымъ любопытный родъ ***Hymomyces***, представители котораго паразити-

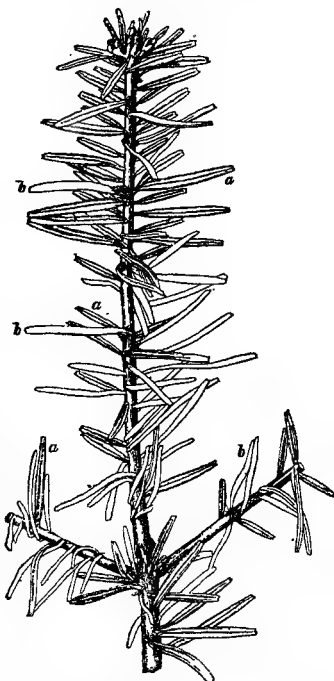
рують на различныхъ шапочныхъ грибахъ, причемъ затягиваютъ своею, часто ярко окрашенною, строюю нижнюю поверхность шапки, не давая тамъ развиться, напримѣръ, обычнымъ пластинкамъ или трубочкамъ. Строма эта производитъ сначала конидіи, на подобіе нѣжной бѣлой плѣсени, а впослѣдствіи перитеціи, расположенные на поверхности строны и почти вовсе въ нее не погруженные; споры въ сумкахъ веретенообразныя, 2-кѣтныя. Но всего замѣчательнѣе способность этихъ паразитовъ давать, кромѣ конидій, еще **хламидоспоры** (ср. стр. 9), у сумчатыхъ грибовъ весьма мало распространенныя. Онѣ возникаютъ на томъ-же мицеліи, вслѣдъ за конидіями, одѣваются прочною, узорчатою, ярко окрашенною оболочкою и образуются иногда такими массами, что даже крупныя экземпляры бѣлаго гриба, напримѣръ, покрываются ими сплошь ярко желтою пылью. Обильное образованіе хламидоспоръ обыкновенно такъ истощаетъ мицелій, что онъ лишь изрѣдка оказывается способнымъ производить сумчатое плодоношеніе. Мицеліи, выросшіе изъ аскоспоръ, въ культурѣ тоже даютъ обильно хламидоспоры. У насъ виды *Hymomyces* встрѣчаются нерѣдко, особенно на рѣжикахъ, волнушкахъ, сырѣнкахъ и бѣлыхъ грибахъ.

2) *Sphaeriacei*.

Эта громадная группа, къ которой принадлежитъ большинство пиреномицетныхъ грибовъ, обнимаетъ 18 различныхъ семействъ, на характеристикѣ которыхъ мы останавливаться не станемъ, ограничившись описаніемъ не многихъ формъ, важныхъ въ практическомъ отношеніи. Всѣ онѣ снабжены простыми перитеціями, т. е. лишены строны, а потому для простаго глаза едва примѣтны, такъ какъ въ группѣ *Sphaeriacei* перитеціи вообще мелки и окрашены чаще всего въ черный цвѣтъ. Громадное большинство грибовъ, относящихся къ этой группѣ, состоитъ изъ невинныхъ сапрофитовъ, селящихся чаще всего на корѣ мер-

твыхъ вѣтвей, опавшей листьѣ и т. п. Извѣстны, однако, и паразитныя формы.

Trichosphaeria parasitica, по *P. Гартину*, поражаетъ главнымъ образомъ пихту, рѣже ель. Безцвѣтный мицелій этого гриба опутываетъ въ видѣ паутины вѣтви и хвою съ нижней стороны, не давая опадать погибшей хвоѣ (рис. 122). На нижней поверхности пораженной хвои гифы гриба сплетаются плотнымъ слоемъ, который прикрѣпляется къ кожицѣ хвои очень мелкими оригинальными присосками; послѣдніе имѣютъ видъ коротенькихъ штифтиковъ, выѣдряющихся въ толщѣ внѣшней стѣнки кожицы, не прободая ее насквозь, такъ что они не доходятъ до полостей клѣтокъ (рис. 123 при *e*). Впослѣдствіи на этомъ плотномъ войлочкѣ развиваются крошечные, едва замѣтные простымъ глазомъ, чернобурые перитеціи; они имѣютъ видъ шариковъ, усаженныхъ въ верхней части щетинками; это придаетъ имъ сходство съ перитеціями *Erysiphei*, но отъ послѣднихъ они легко отличаются присутствіемъ верхушечнаго отверстія. Сумки заключаютъ по 8 четырехклетныхъ споръ.



Herpotrichia nigra—грибокъ, также открытый *Гартингомъ* и во многихъ

Рис. 122. Вѣтка пихты съ *Trichosphaeria parasitica*: а—здоровая хвоя, б—пораженная грибомъ, побурѣвшая хвоя.

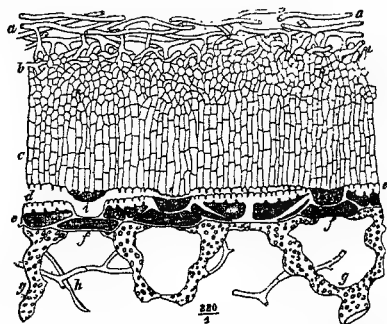


Рис. 123. Мицелій *Trichosphaeria parasitica* на нижней сторонѣ пихтовой хвои. Мицелій *a* на сторонѣ, обращенной къ хвое, разрастается въ ложно перенхимную подушку *bc*, которая, на границѣ съ кожицею *e* хвои, пускаетъ палочкообразные сосочки, вонзающіеся во внѣшнюю стѣнку кожицы. При *d* подушечка отдѣлилась отъ кожицы вмѣстѣ съ сосочками. *f*—устьица, *g*—мякоть листа, *h*—мицелій гриба.



Рис. 124. Вѣтка ели, пораженная *Herpotrichia nigra*. Уменьш. $\frac{1}{2}$.

отношеніяхъ сходный съ предыдущимъ. Онъ нападаетъ главнымъ образомъ на ель, горную сосну и можжевельникъ и встрѣчается въ особенности въ высокихъ горныхъ мѣстностяхъ. Сильно пораженное имъ растение замѣтно уже издали и производитъ впечатлѣніе обгорѣвшаго. Это зависитъ отъ чернубраго мицелія паразита, опутывающаго въ видѣ густой черной паутины вѣтви и хвою, не давая последней обсыпаться (рис. 124). Грибъ снабженъ совершенно такими присосками, какъ *Trichosphaeria*, и производитъ также шаровидные, но болѣе крупные черные перитеции. Замѣчательно, что *Herpotrichia nigra* развивается при очень низкой температурѣ, рано весною, еще подъ снѣгомъ или тотчасъ послѣ обнаженія отъ снѣга, когда воздухъ пропитанъ влагою.

Rosellinia quercina поражаетъ, по изслѣдованіямъ *Гартмана*, корни молоденькихъ дубковъ (1—3 лѣтъ). Растеніе блѣднѣетъ и сохнетъ, начиная съ вершины, а при извлеченіи его изъ почвы на главномъ корнѣ оказываются разсѣянными черные шарики съ булавочную головку величиною (рис. 125); сверхъ того корень опутанъ нѣжными вѣтвистыми нитками (рис. 125 e), распространяющими зараженіе на корни смежныхъ дубковъ. *Гартманъ* называетъ эти нити **ризоктоніями**. *Rhizoctonia*, подобно *Rhizomorpha*, означала прежде особый родъ грибовъ, теперь же это лишь названіе особой безплодной формы мицелія, но для *Rhizomorpha* окончательно опредѣлилось, что это болышею частью мицелій опенка, тогда какъ для *Rhizoctonia* еще не рѣшено, какое она даетъ плодоношеніе. Повидимому, нѣсколько разныхъ грибовъ могутъ сплетать гифы своего мицелія въ нитки, называемыя ризоктоніями, въ томъ числѣ и паразитъ дубовыхъ корней—*Rosellinia quercina*. Наиболѣе распространенная и давно извѣстная изъ ризоктоній—*Rhizoctonia violacea*, въ видѣ красновато-фіолетовыхъ нитей опутывающая и губящая корни самыхъ

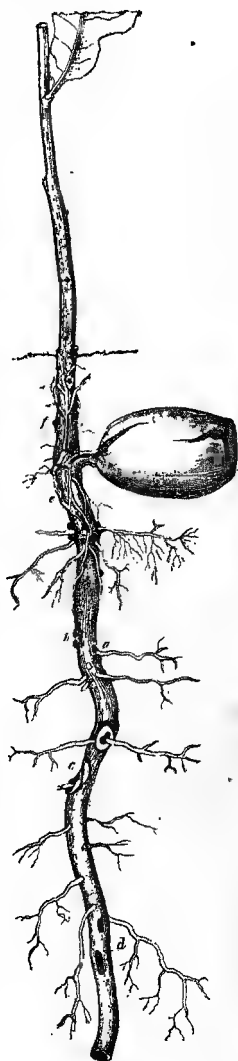


Рис. 125. *Rosellinia quercina* на всходѣ дуба. a—d—черные клубеньки (склеротіи) гриба на корнѣ дубка. Выше и ниже желудка видны обвивающія растеніе ризоктоніи e.

разнообразныхъ травянистыхъ культурныхъ растений и наносящая сильный вредъ люцернѣ и клеверу, принадлежитъ, повидимому, какому то другому сумчатому грибу. Ризоктоніи *Rosellinia* вначалѣ бѣлаго цвѣта, но потомъ бурѣютъ. Упомянутые выше черные желвачки покрываютъ кромѣ главнаго корня нерѣдко и основаніе стебля; это склеротіи гриба, которые въ сыромъ воздухѣ легко проростають, развивая густой мицелій, на подобіе плѣсени; среди этого мицелія, чрезъ сплетеніе гифъ, возникаютъ нитки — ризоктоніи. Кромѣ поверхностныхъ черныхъ склеротіевъ, *Rosellinia* образуетъ еще внутренніе склеротіи въ корѣ корня. Это группы паренхиматическихъ клѣтокъ, набитыхъ масломъ; такъ какъ группы эти не имѣютъ опредѣленныхъ очертаній, то ихъ легко принять за ткань самаго корня. Такимъ образомъ, *Rosellinia quercina* отличается необыкновеннымъ разнообразіемъ формъ своего мицелія (мицелій собственно, ризоктоніи, внѣшніе и внутренніе склеротіи). Изъ органовъ воспроизведенія грибу свойственны конидіи, развивающіяся лѣтомъ на поверхности земли, и черные перитеціи, образующіеся подѣ землею на корняхъ или по сосѣдству съ ними.

Сюда-же, повидимому, относится *Dematophora necatrix*, грибъ, поражающій корни виноградной лозы, производя распространенную болѣзнь — виноградную гниль, весьма сходную съ пораженіемъ филлоксерою. Грибъ этотъ даетъ и ризоктоніи (рис. 126), и ризоморфы, и черные склеротіи, пробивающіеся изъ подѣ коры пѣлыми рядами (рис. 127) и производящіе пучки конидій (рис. 128). Каково сумчатое плодоношеніе этого гриба, окончательно еще не выяснено. Онъ распространяется въ виноградникѣ подѣ землею посредствомъ своихъ ризоктоній, вредя и другимъ растеніямъ, какъ древеснымъ такъ и травянистымъ.

Gnomonia erythrostoma поражаетъ листву черешень (шпанской вишни), листья рано бурѣютъ и сохнутъ, но

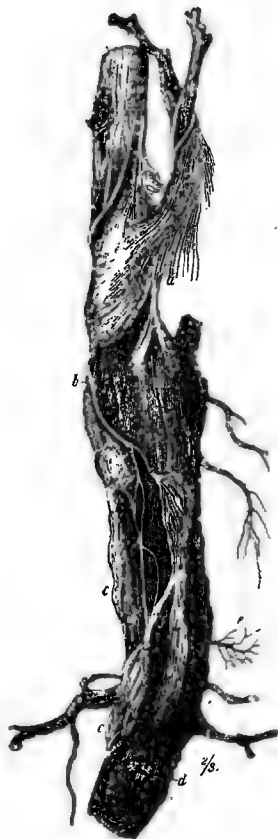


Рис. 126. Стволъ винограда, убитый *Dematophora necatrix*, послѣ продолжительнаго пребыванія во влажномъ воздухѣ. Нитчатый мицелий *a* сплетается въ вѣтвистыя ризоктони; *d* и *e*—пробивающіяся изнутри ризоморфы.



Рис. 127. Корень винограда, убитый склеротіями *Dematophora necatrix*; нѣкоторые изъ нихъ покрываются щетиннообразными конидіеносцами.



Рис. 128. Часть рис. 127, увелич. въ 5 разъ. Хорошо видны конидіеносцы на склеротіяхъ.

остаются на деревѣ всю зиму, принося къ веснѣ перитеціи, характерные тѣмъ, что устье ихъ краснаго цвѣта, откуда и видовое названіе гриба (*erythrostoma* — красноустная). Франкъ, изслѣдовавшій эту болѣзнь, предложилъ, какъ мѣру борьбы

съ нею, собираніе листвы съ деревьевъ и сжиганіе ея, чтобы не дать образоваться спорамъ, весною заражающимъ молодую листву; мѣра эта сразу дала блестящіе результаты.

Сюда-же относится, повидимому, **Fusicladium**—грибъ, производящій на яблокахъ и групахъ, общезвѣстные, сѣрыя и черныя пятна, которыя портятъ только внѣшній видъ плода, такъ какъ не проникаютъ въглубь его ткани. Собственно **Fusicladium** названіе конидіальнаго плодоношенія и, какъ таковой, этотъ родъ долженъ быть отнесенъ къ огромной группѣ не совершенныхъ грибовъ (см. стр. 19), тѣмъ болѣе, что для большинства видовъ соотвѣтствующія сумчатая плодоношенія еще неизвѣстны. Однако, для двухъ важнѣйшихъ—**Fusicladium dendriticum**, поражающаго яблони, и **F. pirinum**, нападающаго на груши (оба вида, впрочемъ, очень сходны между собою), указаны перитеціи, принадлежащія къ одному изъ родовъ группы **Sphaeriacei**—**Venturia**. **Fusicladium** нападаетъ не только на плоды яблонь и грушъ, но также на листья, которымъ вредитъ даже больше чѣмъ плодамъ. Мицелій гриба развивается подъ кутикулою (на подобіе **Ecoascus**), прорываетъ ее, сплющивая притомъ клѣточки кожицы и образуетъ затѣмъ ложно паренхимную подушку, на внѣшней поверхности отдѣляющую одно—или двухкѣтныя, сначала безцвѣтныя, потомъ темно-бурыя конидіи.

Наконечъ, къ **Sphaeriacei** причисляютъ также родъ **Xylaria**, хотя, по внѣшности, онъ гораздо больше напоминаетъ ближайшихъ родичей спорыньи, въ особенности родъ **Cordyceps** (см. выше) или базидіальные грибы изъ рода **Clavaria** (см. ниже). Изъ всѣхъ **Sphaeriacei** этотъ родъ **Xylaria** содержитъ самыя крупныя формы. Перитеціи располагаются здѣсь на сильно развитой стромѣ, окрашенной чаще всего въ черный цвѣтъ и принимающей либо булавовидную, либо развѣтвленную, кустистую форму. Такъ у европейскаго вида **Xylaria Huroxylon** (рис. 129), растущаго

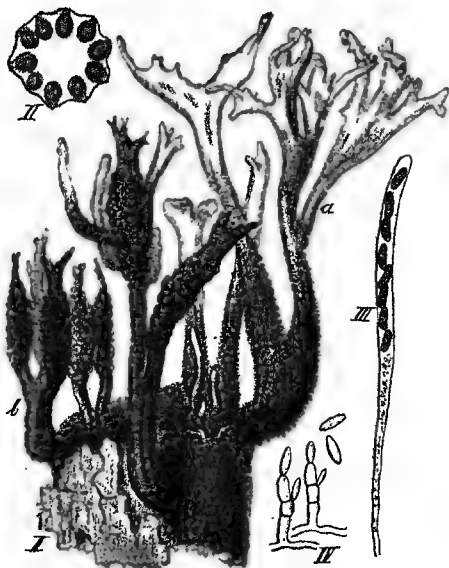


Рис. 129. *Xylaria Huroxylon*. I—кусок древесного пня съ выступающими изъ него стромами а и б гриба; верхняя безплодная часть стромы вѣтвится на подобіе оленьихъ роговъ, а перитеціи сидятъ въ бородавчатой части стромы. Ест. велич. II—поперечный разръзъ стромы съ погруженными въ нее перитеціями. Увелич. въ 4 раза. III—сумка съ ея 8 спорами. IV—конидіеносцы съ конидіями изъ области а фиг. I. Сильно увелич.

сапрофитно на пняхъ, строма подъ конецъ принимаетъ видъ оленьихъ роговъ. Осенью она производитъ на бѣлыхъ кончикахъ своихъ вѣтвей конидіи и только слѣдующею весною эти концы сильно вздуваются, покрываясь перитеціями.

3) Dothideacei.

Всѣ представители этой группы обладаютъ строною, обыкновенно чернаго цвѣта, гнѣздящеюся въ сухихъ вѣтвяхъ или въ живыхъ листьяхъ. Строма составлена изъ ложной паренхимы, въ которую погружено множество перитецѣвъ.

Важнѣйшій признакъ группы заключается въ отсутствіи особой стѣнки у перитеціевъ, такъ что они кажутся простыми сумконосными полостями въ стромѣ. Нѣкоторыя изъ этихъ полостей нерѣдко, вмѣсто сумокъ со спорами, содержатъ конидіи, т. е. оказываются не перитеціями, а пикнидами. Впрочемъ, группа *Dothideacei* связана съ прѣдидущею переходными формами. Большинство сюда относящихся грибовъ состоитъ изъ невинныхъ сапрофитовъ, но виды рода *Phyllachora* живутъ паразитами на листьяхъ разныхъ растений, производя на нихъ рѣзкія черныя пятна или черточки; это строма, въ которой перитеціи созрѣваютъ обыкновенно лишь послѣ отмиранія листа. Важнѣйшіе виды—*Ph. graminis* на листьяхъ злаковъ и осокъ, и въ особенности *Ph. Trifolii*, наносящій значительный вредъ клеверу. Послѣдній грибъ вызываетъ на еще зеленыхъ листьяхъ клевера округлыя темныя пятна, производящія, главнымъ образомъ снизу, характерное конидіальное плодоношеніе: на вершинѣ бурыхъ, четковидно перетянутыхъ конидіеносцевъ сидитъ по одной также бурой двухклеточной конидіи, въ которой верхняя клеточка всегда гораздо крупнѣе нижней. Это конидіальное плодоношеніе считалось прежде за особый грибъ и называлось *Polythrincium Trifolii*. Перитеціи развиваются позже на отмершихъ листьяхъ.

4. Дискомицеты (*Discomycetes*).

Эта громадная группа отличается отъ всѣхъ прочихъ сумчатыхъ грибовъ тѣмъ, что сумчатое плодоношеніе является здѣсь въ видѣ **апотеціевъ**, т. е. гименіальный слой, состоящій изъ сумокъ, обыкновенно перемѣшанныхъ съ парафизами, лежитъ (по крайней мѣрѣ въ зрѣломъ плодѣ) совершенно открыто, занимая сводобную поверхность плодового тѣла. Такимъ образомъ дискомицеты суть **голоплодные** сумчатые грибы въ противоположность до сихъ поръ разсмотрѣннымъ скрытноплоднымъ. Впрочемъ, въ ранней молодости гименій, вначалѣ составленный только изъ

парафизъ, почти всегда прикрытъ слоемъ ткани, разрушающейся при дальнѣйшемъ развитіи апотеціи. Сумки и здѣсь, также какъ въ перитеціи, получаютъ изъ особыхъ плодущихъ гифъ и постепенно вырастаютъ изъ основанія гименіального слоя, раздвигая парафизы. Плодущія гифы появляются у разныхъ дискомицетовъ въ различныхъ стадіяхъ развитія плода, то очень поздно, то уже въ самомъ началѣ и тогда наблюдаются такіе же сомнительные половые органы, какіе мы видѣли, напримѣръ, въ группѣ периспоровыхъ (ср. выше, рис. 100). Весьма измѣнчиво также время вскрытія апотеціи; у однихъ (группа Phacidiei) оно наступаетъ очень поздно, когда уже плодъ достигъ окончательныхъ своихъ размѣровъ, у другихъ (напримѣръ, у пеницъ), напротивъ, очень рано и апотецій еще долго послѣ того, какъ обнажился его гименій, продолжаетъ возрастать. Наконецъ, есть дискомицеты, повидимому, голоплодные съ самаго уже начала.

Изъ 5 или 6 группъ, на которыя дѣлятся въ настоящее время дискомицетовъ, мы остановимся только на трехъ важнѣйшихъ; а именно: Phacidiei, Pezizei и Helvellacei.

1) Фацидіевые (Phacidiei).

Эта группа нѣкоторымъ образомъ переходная между пиреномицетами и дискомицетами, такъ что нѣкоторые авторы относятъ даже роды *Hysterium* и *Lophodermium* къ пиреномицетамъ. Такое разногласіе объясняется важнѣйшею особенностью группы Phacidiei — необыкновенно позднимъ обнаженіемъ гименія. Плодъ ихъ долгое время замкнутъ, производя скорѣе впечатлѣніе перитеціи, и только въ послѣдній моментъ вскрывается, обыкновенно продольною трещиною, принимая окончательно видъ апотеціи. Споры въ сумкахъ б. ч. нитевидныя. Важнѣйшіе роды—*Lophodermium* и *Rhytisma*.

Родъ **Lophodermium** (или, по прежнему, **Hysterium**) снабженъ черными продолговатыми плодами, развивающимися на листьяхъ разныхъ хвойныхъ. Каждая изъ важнѣйшихъ хвойныхъ породъ поражается особымъ видомъ. На хвою пихты нападаетъ **Lophodermium nervisequium**, названный такъ, потому что апотеции его въ видѣ волнистыхъ извилистыхъ черныхъ черточекъ располагаются на хвоѣ снизу всегда вдоль жилки (рис. 130). Грибъ поражаетъ двухлѣтнюю хвою, которая бурѣетъ и покрывается на верхней сторонѣ многочисленными пикнидами (спермогоніями) въ двухъ извилистыхъ полоскахъ, а снизу апотеціями; послѣдніе появляются лишь слѣдующею весною, т. е. на трехлѣтней хвоѣ, которая къ этому времени иногда уже обсыпалась съ дерева. На ели живетъ **Lophodermium macro-**

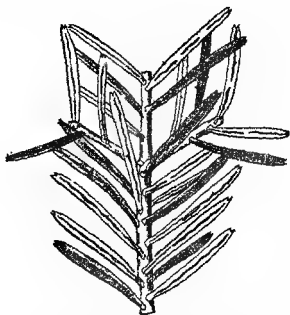


Рис. 130. *Lophodermium nervisequium* на вѣткѣ пихты, рассматриваемой снизу.

sporum, споры котораго вдвое длиннѣе чѣмъ у предыдущаго.

Апотеции развиваются обыкновенно на двухъ нижнихъ граняхъ четырехгранной еловой хвои, также въ видѣ выпуклыхъ черточекъ или бородавочекъ чернаго цвѣта, но черточки короче чѣмъ на пихтовой хвоѣ. Пораженная хвоя бурѣетъ то уже съ весны, то осенью. **Lophodermium Pinastri** причиняетъ весьма распространенное **опаденіе** хвои сосны (болѣзнь, извѣстная у нѣмцевъ подъ именемъ Schütte). Впрочемъ, тотъ же результатъ получается иногда, помимо всякаго гриба, подъ влияніемъ мороза или высыханія хвои, напримѣръ, если солнце раннею весною пригрѣетъ хвою, когда замерзшая почва еще не снабжаетъ молодая сосенки достаточнымъ количествомъ влаги. Чаще всего, однако, ненормальное сбрасываніе хвои указываетъ на присутствіе **Lophodermium Pinastri**. Грибъ этотъ поражаетъ даже однолѣтніе сосновые сѣянцы, причемъ хвоя ихъ къ осени крас-

нѣтъ и покрывается бурыми пятнами, на которыхъ замѣчаются мелкіе черные спермогоніи; болѣе крупныя черныя апотеціи развиваются обыкновенно въ слѣдующемъ году, б. ч. уже послѣ обсыпанія хвои. Они здѣсь не въ формѣ черточекъ, какъ на ели и пихтѣ, а въ видѣ болѣе мелкихъ но многочисленныхъ черныхъ пятенъ, разсѣянныхъ по всей хвоѣ (рис. 131 и 132). Вызываемое этимъ грибомъ болѣзненное

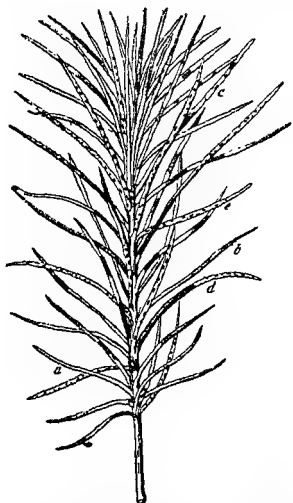


Рис. 131. *Lophodermium Pinastri* весной на однолѣтней соснѣ: а—здоровая зеленая хвоя; б—хвоя съ побурѣвшюю вершиною, но зеленымъ основаніемъ; с—зеленая хвоя съ бурыми пятнами; д—побурѣвшая хвоя съ спермогоніями при вершинѣ; е—тоже по всей длинѣ.

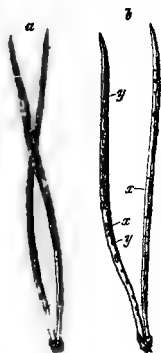


Рис. 132. *Lophodermium Pinastri* на сосновой хвоѣ: а—однолѣтняя хвоя, еще зеленая при основаніи; б—погибающая двухлѣтняя хвоя въ апрѣлѣ со вѣлыми перитеціями x и пустыми спермогоніями y.

опаденіе хвои нерѣдко причиняетъ ежегодно большія опустошенія

на сѣменныхъ грядкахъ и въ молоднякахъ: оно наблюдалось въ разныхъ мѣстахъ и въ русскихъ питомникахъ. Больныя сѣянцы обыкновенно погибаютъ; только если, приблизительно, половина хвои остается зеленой, они могутъ поправиться, почти никогда не подвергаясь новому зараженію.

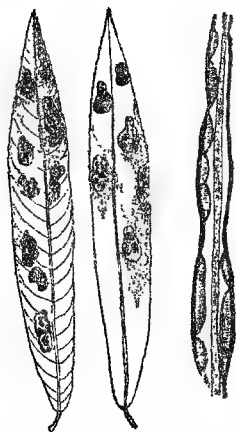


Рис. 133. *Rhytisma symmetricum* (видъ, выдѣленный изъ состава прежняго *Rh. salicinum*) на листьяхъ *Salix purpurea*. Листъ изображенъ сверху, снизу и въ продольномъ разрѣзѣ. На послѣднемъ средняя темная полоска представляетъ ткань листа, прочее же—свѣтлую грибную строму, въ которой развиваются темноочерченные апотеции, особенно обильные на верхней сторонѣ листа.

Родъ *Rhytisma* легко узнается, такъ какъ образуетъ на листьяхъ характерныя черныя пятна, словно обжогъ. Такое пятно составлено изъ ложнопаренхимной ткани гриба и можетъ быть рассматриваемо какъ строма или какъ склеротій. На немъ появляются сначала пикниды, а впоследствии, уже на отпавшемъ листѣ, многочисленные апотеции въ видѣ извилистыхъ черточекъ. Самый извѣстный видъ—*Rhytisma acerinum*, поражающій клены. Лѣтомъ пятна желтыя, а къ осени они чернѣютъ и листья преждевременно опадаютъ. *Rhytisma salicinum*—на листьяхъ разныхъ ивъ (рис. 133). Практическаго значенія виды этого рода не имѣютъ.

2) Пецицовые (*Pezizei*).

Апотеции въ этой группѣ не погруженные, а вырастаютъ на субстратѣ свободно, получая видъ блюдечекъ, кувшиновъ, горшечковъ или воронокъ, то сидячихъ, то стебельчатыхъ. Они имѣютъ мясистую или воскообразную консистенцію и часто окрашены въ яркій, напримѣръ, желтый или красный цвѣтъ. Величина ихъ колеблется у разныхъ формъ въ очень широкихъ предѣлахъ. Плоды эти уже въ ранней молодости снабжены при вершинѣ отверстиемъ, обыкновенно все болѣе и болѣе расширяющимся по мѣрѣ развитія плода. Пецицовые представляютъ самую обширную группу между дискомицетами, которую дѣлятъ на нѣсколько семействъ. Мы остановимся, однако, только

на двухъ важнѣйшихъ родахъ—**Peziza** и **Sclerotinia**. Они легко отличаются другъ отъ друга тѣмъ, что у пецицъ сумчатые плоды развиваются прямо на мицелии, у склеротиний же вырастаютъ изъ склеротіевъ. Такимъ образомъ склеротиніи суть пецицы, снабженные склеротіями; прежде ихъ даже включали въ составъ рода **Peziza**.

Родъ **Peziza**, понимаемый даже въ тѣсномъ смыслѣ, одинъ изъ самыхъ обширныхъ между грибами; въ одной Германіи насчитываютъ до 200 разныхъ пецицъ, часто трудно отличимыхъ другъ отъ друга. Большинство пецицъ развивается прямо на землѣ въ видѣ сапрофитовъ. Плоды ихъ то стебельчатые, то сидячіе (рис. 134; ср. также рис. 89 на стр. 86) и чаще всего имѣютъ въ концѣ концовъ видъ блюдечекъ. Болѣе крупныя формы считаются съѣдобными, хотя лишены всякаго аромата.



Рис. 134. **Peziza aurantia** (оранжевая) въ ест. величину.

Есть, однако, между пецицами и паразитныя формы. Такова **Peziza Willkommii** (рис. 135), названная *P. Гартмюма* въ честь извѣстнаго ботаника *Вилькомма* (въ послѣднее время, впрочемъ, ее стали выдѣлять въ особый родъ и называть *Dasyscypha Willkommii*). Она вызываетъ **ракъ лиственницы** (европейской)—одну изъ опаснѣйшихъ и распространеннѣйшихъ (въ западной Европѣ) болѣзней этого дерева. Зараженіе происходитъ только черезъ ранки, причиненныя градомъ, лиственничною молью и т. п. Мицелій не только убиваетъ кору, но проникаетъ и въ древесину до самой сердцевины. Мертвая часть коры отдѣляется отъ здоровой пробковымъ

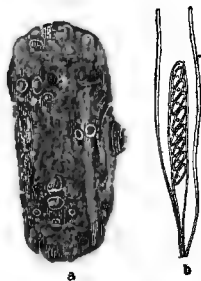


Рис. 135. **Peziza Willkommii**. а—кусочъ коры европейской лиственницы съ блюдцевидными сидячими апотеціями гриба въ ест. велич. б—одна сумка и двѣ паразифы (сильно увелич.) изъ плода; въ сумкѣ 8 споръ.

слоемъ, но грибъ обходитъ его по камбію или древесинѣ и раковое поврежденіе ежегодно распространяется. На пораженной сторонѣ приростъ древесины совершенно прекращается, но усиливается на противоположной. Послѣ отмиранія коры на ней показываются желтоватыя бородавочки, величиною въ булавочную головку; на поверхности ихъ и внутри заключенныхъ въ нихъ извилистыхъ полостей отдѣляется множество мелкихъ конидій, повидимому, неспособныхъ къ проростанію. Развиваются эти бородавки только въ очень влажномъ воздухѣ и приносятъ тогда на себѣ апотеции въ видѣ мелкихъ оранжевыхъ блочечекъ (рис. 135 а).

Изъ пешицъ, снабженныхъ склеротіями (родъ *Sclerotinia*), любопытенъ рядъ формъ, которыя, по образцовымъ изслѣдованіямъ *Воронина*, образуютъ свои склеротіи въ завязяхъ брусничныхъ и нѣкоторыхъ другихъ растений, причемъ вмѣсто сочнаго плода получается крѣпкій желвачекъ; плодъ, по выраженію *Воронина*, мумифицируется (превращается въ мумію). У насъ ежегодно наблюдается болѣзнь брусники, выражающаяся весною въ бурѣніи ея листьевъ. Мѣстами на бурыхъ пятнахъ замѣтенъ налетъ вродѣ плѣсени; это характерное конидіальное плодоношеніе паразитирующаго въ листьяхъ гриба (рис. 136). Налетъ состоитъ изъ четковидныхъ нитей, причемъ вначалѣ (фиг. II) въ перехватахъ нѣтъ перегородокъ, но затѣмъ каждое вздутіе превращается въ отдѣльную конидію; конидіи эти разсыпаются чрезвычайно оригинально: въ толщи каждой перегородки, какъ разъ на срединѣ ея, дифференцируется мелкое тѣльце въ видѣ двойнаго конуса, которое *Воронинъ* назвалъ **дизъюнкторомъ**, т. е. разъединителемъ, и въ концѣ концовъ получается очень хрупкая цѣпочка, составленная попеременно изъ крупныхъ лимонообразныхъ конидій и мелкихъ дизъюнкторовъ (рис. 136, фиг. VI). Въ водѣ зрѣлыя конидіи покрываются словно бисеринками (рис. 137 справа), которыя отпадаютъ, но оказываются неспособными

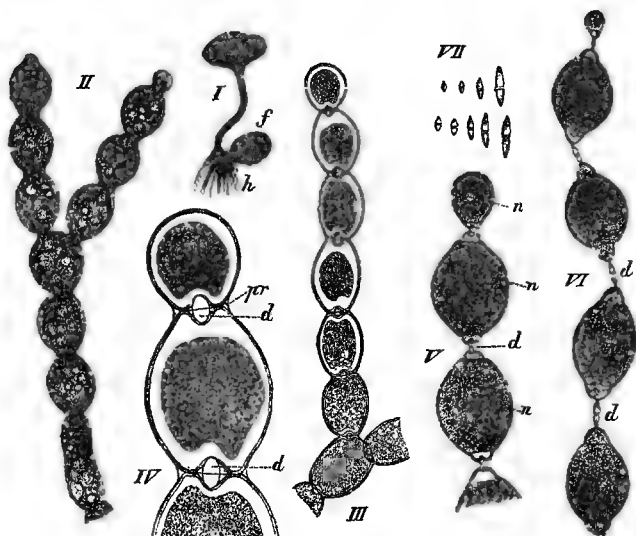


Рис. 136. *Sclerotinia Vaccinii*. I—сумчатый плодъ въ видѣ стебельчатой вороночки, выросшій изъ склеротія *f* мумифицированной ягоды брусники; *h*—пучекъ ризоидовъ. II—молодая вѣтвистая цѣпочка конидій; онѣ еще не раздѣлены перегородками. III—дальнѣйшая стадія; въ перегородкахъ обозначились дивьюнкторы. IV—часть фиг. III, сильнѣе увеличенная: *pr*—первичная оболочка, облакающая всѣ конидіи, *d*—дивьюнкторы. V—верхняя часть конидіальной цѣпочки, начинающей разсыпаться. VI—дальнѣйшая стадія. VII—дивьюнкторы на разныхъ стадіяхъ развитія. Увелич.: I—ест. вел., IV—1110, прочія—520.

къ проростанію. Въ питательной жидкости конидія проростаетъ обычнымъ образомъ, т. е. пускаетъ ростковую нить, но при недостаткѣ питательныхъ веществъ ростковая нить тоже покрывается неспособными къ проростанію бисеринками. Въ природѣ, при нормальныхъ условіяхъ, никакихъ бисеринокъ не получается. Насѣкомыя, привлекаемые миндальнымъ запахомъ конидіальнаго плодоношенія, переносятъ конидіи на рыльце брусничнаго цвѣтка, гдѣ онѣ проростають, на подобіе пыльцы, пуская ростковыя нити чрезъ столбикъ въ завязь. Нити эти заражаютъ всѣ гнѣзда завязи, заглушая яички, и сплетаются въ склеротій, внутри полый. Зрѣлый склеротій (рис. 137) бурого цвѣта, крѣпкій какъ орѣшекъ

и 4-или 5-лопастный, смотря по числу гнѣздъ завязи, изъ которой онъ развился. Раннею весною онавній склеротинъ проростаеъ, производя сумчатое плодоношеніе въ видѣ длинностебельчатой воронки (рис. 136, фиг. I и рис. 137).

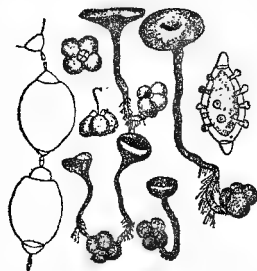


Рис. 137. *Sclerotinia Vaccinii* (брусничная). По срединѣ отпавшіе осенью и проросшіе (въ маѣ) мумифицированные плоды брусники, производящіе стебельчатые воронки (апотеции). Слева часть конидіальной цѣпочки (ср. рис. 136, фиг. VI). Справа проростающая (покрывшаяся бисеринками) конидія, обработанная йодомъ.

На стебелькѣ воронки при ея основаніи развивается пучекъ корневидныхъ нитей—ризоидовъ. Грибъ этотъ названъ **Sclerotinia Vaccinii**. Черника, голубика и клюква подвержены такой же болѣзни, какъ и брусника, но каждому изъ этихъ растений свойственна своя особая склеротинія (видъ или форма). Клюквенный грибъ, напр., (*Sclerotinia Oxycocci*) не можетъ вызвать образованія склеротіевъ на брусникѣ или черникѣ; онъ отличается отъ брусничной склеротиніи болѣе мелкими спорами въ сумкахъ, при чемъ въ каждой сумкѣ изъ 8 ея споръ 4

всегда значительно мельче прочихъ и неспособны къ проростанію, т. е. недоразвиты. Тоже наблюдается и у склеротиніи черники (*Scl. baccarum*), тогда какъ у склеротиніи голубики (*Scl. megalospora*) всѣ споры въ сумкѣ развиты одинаково, также какъ у брусничной, но гораздо крупнѣе. Весьма сходны съ предъидущими по своему развитію и склеротиніи черемухи и рябины, также изученныя *Воронинымъ*; только здѣсь наблюдается любопытная особенность при проростаніи конидій на рыльцѣ: нѣжныя ростковыя трубочки копулируютъ другъ съ другомъ въ большемъ числѣ и, слившись, производятъ сообща одну толстую гифу, проникающую въ завязь.

Но не одни только сочные плоды, а и сухіе подвергаются нападенію склеротиній. **Sclerotinia Betulae**, открытая *Воронинымъ*, а затѣмъ изслѣдованная подробнѣе *Навашин-*

нымъ, производить характерную болѣзнь березовыхъ сережекъ, весьма распространенную не только въ окрестностяхъ Петербурга, но даже въ С. Америкѣ и Японіи, и обуславливающую малую обыкновенно всхожесть березовыхъ сѣмянъ. Поражаются обыкновенно сплошь всѣ завязи въ женской сережкѣ. Крылья плодовъ развиваются нормально, но на вершинѣ самого плода замѣтенъ склеротій гриба въ видѣ черныхъ эполетъ (рис. 138 *b*). Такіе плоды, вмѣсто

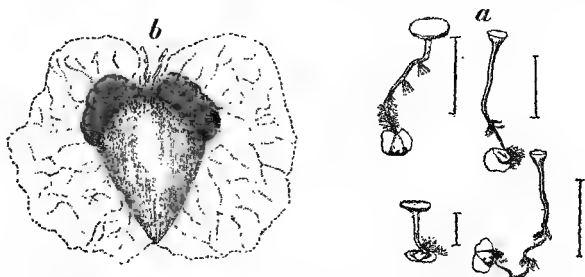


Рис. 138. *Sclerotinia Betulae*. а—плоды березы со склеротіями, проросшими въ стебельчатая вороночки; на ножкѣ пучки ризидовъ. в—сильно увелеч. плодъ березы со склеротіемъ въ видѣ эполетъ. (По Наватину).

березовыхъ всходовъ, даютъ весною подъ опавшими листьями на землѣ очень нѣжныя и мелкія стебельчатая вороночки—сумчатое плодоношеніе гриба (рис. 138 *a*). Замѣчательно, что *Scl. Betulae*, повидимому, совершенно лишена конидіальнаго плодоношенія, свойственнаго всѣмъ предъидущимъ склеротиніямъ. Подобная же склеротинія есть и на ольхѣ.

Но всего любопытнѣе склеротинія, поражающая плоды багульника (*Ledum palustre*), такъ какъ она, по изслѣдованіямъ Воронина, развиваетъ свое конидіальное плодоношеніе на листьяхъ другаго растенія, а именно голубики (*Vaccinium uliginosum*). Это первый примѣръ разномыслия у сумчатыхъ грибовъ; до сихъ поръ кочеваніе съ одного растенія на другое было извѣстно только для (многихъ) ржав-

чинниковыхъ грибовъ. Склеротинію багульника *Воронинъ* назвалъ поэтому **Scl. heteroica** (разнодомная). Такимъ образомъ голубика даетъ приютъ двумъ различнымъ склеротиніямъ: *Scl. megalospora* (см. выше), продѣлывающей на голубикѣ всѣ стадіи своего развитія (конидіи на листьяхъ и склеротин въ плодахъ), и *Scl. heteroica*, развивающей на голубикѣ только свои конидіи, а склеротин въ плодахъ багульника. Конидіальныя плодоношенія обѣихъ склеротиній ясно отличаются другъ отъ друга: первая заражаетъ только отдѣльные листья голубики, конидіи ея крупнѣе, при проростаніи легко покрываются бисеринками, а на рыльцѣ проростають каждая порознь; вторая, напротивъ, поражаетъ цѣлыя побѣги голубики, конидіи ея мельче, никогда не даютъ бисеринокъ, а на рыльцѣ проростають подобно склеротиніямъ черемухи и рябины, вступая между собою въ ассоціацію.

Кромѣ этихъ склеротиній, развивающихъ свои склеротин въ плодахъ, замѣчательны еще нѣкоторыя другія съ инымъ ходомъ развитія.

Sclerotinia sclerotiorum (иначе *Scl. Libertiana*), по изслѣдованіямъ *де-Бары*, принадлежитъ къ факультативнымъ паразитамъ, т. е. можетъ быть и сапрофитомъ. Въ обоихъ случаяхъ она даетъ склеротин. Паразитомъ эта склеротинія является на корняхъ моркови и рѣпы, на фасоли, подсолнечникѣ, многихъ садовыхъ растеніяхъ, изрѣдка и на картофелѣ, земляной грушѣ и коноплѣ; описанный нѣкогда *Тихомировымъ* подъ названіемъ *Peziza Kaufmanniana* грибокъ, поражающій у насъ коноплю, повидимому, не отличается отъ *Sclerotinia sclerotiorum*. Такимъ образомъ эта склеротинія нападаетъ на крайне разнородныя растенія, причемъ еще относится весьма различно къ одному и тому же растенію, поражая его въ одной мѣстности и совершенно не трогая въ другой. Черные, довольно крупные склеротин этого гриба развиваются частью на поверхности, частью

внутри пораженных органовъ, въ сердцевинѣ ихъ; внѣшніе склеротіи имѣютъ видъ округлыхъ лепешекъ, внутренніе—видъ черныхъ палочекъ. Склеротіи эти весной проростають въ довольно крупныя стебельчатая матовобурыя вороночки (рис. 139), хорошо отличающіяся отъ воронокъ другихъ склеротій узкоконическимъ каналомъ, вдающимся въ ножку воронки. Весьма замѣчательно, что даже самое воспріимчивое растеніе, какъ показали опыты *де-Бари*, не заражается прямо спорами этой склеротиніи: прежде чѣмъ выступить паразитами, молодыя грибныя нити должны окрѣпнуть путемъ сапрофитнаго питанія. Свѣжая морковь не заражается, но если ее на самое короткое время опустить въ горячую воду, то она легко заражается высѣянными на нее спорами; поверхностныя клѣточки, убитыя горячею водою, даютъ ростковымъ нитямъ матеріалъ для сапрофитнаго питанія, а, однажды укрѣпившись, эти нити проникають и въ живую внутреннюю ткань и грибокъ дѣлается паразитомъ.

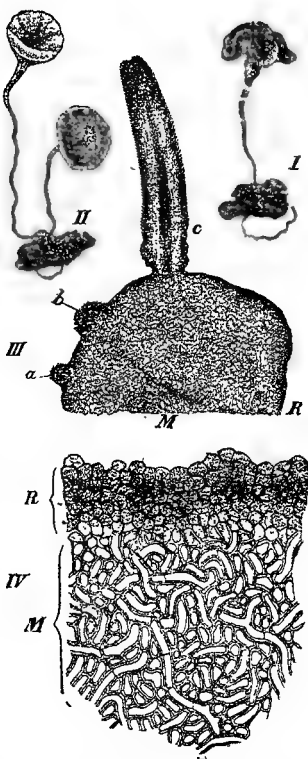


Рис. 139. I и II—клубневидные склеротіи сумчатого гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, производшіе стебельчатая вороночки; ест. велич. III—часть такого склеротія въ разрѣзѣ (увелич. 25): R—кора, M—сердцевина; а, b и c зачатки плодоносцевъ. IV—часть разрѣза склеротія (увелич. 250): R—кора изъ ложной паренхимы.

Очень близкій къ предыдущему видъ — **Sclerotinia Trifoliorum** (или, иначе, *Sci. ciborioides*) (рис. 140) производитъ мѣстами опустошительную болѣзнь клевера (краснаго и бѣлаго), котораго *Sclerotinia sclerotiorum* никогда не трогаетъ. Болѣзнь эта извѣстна подъ именемъ **клевернаго рака** и выражается въ бурѣніи и увяданіи листьвы. Мицелій послѣ смерти растенія выступаетъ на поверхность стеблей и листьвъ и образуетъ здѣсь черные склеротіи.

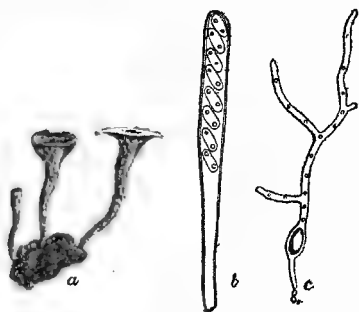


Рис. 140. *Sclerotinia Trifoliorum*. а—склеротій съ тремя плодовыми тѣлами, слабо увелич.; б—сумка со спорами; в—проростающая спора.

Послѣднія двѣ изъ описанныхъ склеротиній лишены настоящаго конидіальнаго плодоношенія; только клеверная при проростаніи сумкоспоръ своихъ производитъ непроростающія бисеринки (сперматин). Но есть еще склеротиніи, которыя могутъ развивать характерное конидіальное плодоношеніе, долгое время считавшееся за особую плѣсень и относившееся къ роду **Botrytis**. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что извѣстно нѣсколько видовъ *Botrytis*, полная исторія развитія которыхъ еще не прослѣжена и еще не выяснено, всѣ ли они дѣйствительно представляютъ лишь конидіальныя плодоношенія какой либо склеротиніи, и какой именно. Плѣсени, относимыя къ роду *Botrytis*, имѣютъ вообще сѣрый мицелій и круглыя или овальныя безифтныя конидіи, собранныя гроздевидно многочисленными головками на древовидно развѣтвленномъ конидіеносцѣ (рис. 141, фиг. С' и С''). Чаше всего встрѣчается **B. cinerea**, въ теплицахъ представляющая весьма обыкновенную плѣсень. Она то оказывается генетически связанною съ особою **Sclerotinia Fuckeliana**. Изъ ея склеротіевъ вырастаютъ то сте-

бельчатая воронка склеротинии (рис. 141, фиг. b), то плѣсень *Botrytis* (рис. 141, фиг. a). Грибъ этотъ нападаетъ на листья и зрѣлыя ягоды винограда, вызывая въ послѣднихъ т. наз. «благородную гниль», причиняетъ плѣсень на ботвѣ картофеля, на лукѣ и другихъ растеніяхъ.

Къ пецицовымъ относятъ также оригинальный грибъ *Rhizina undulata*. Онъ растетъ сапрофитомъ на пустыряхъ и лѣсныхъ гаряхъ, но въ западной Европѣ вызываетъ на песчаной почвѣ болѣзнь хвойныхъ

деревьевъ, извѣстную во Франціи подъ именемъ «maladie du rond», т. е. кружковой болѣзни, такъ какъ она приводитъ къ образованію въ насажденіи круглыхъ оголенныхъ мѣстъ. Зараженіе распространяется подъ землю отъ растенія къ растенію при помощи мицелія. Пораженные корни осмоляются, напоминая этимъ болѣзнь, вызываемую опенкомъ или *Polyporus annosus* (см. ниже); смола и нитчатый мицелій такъ

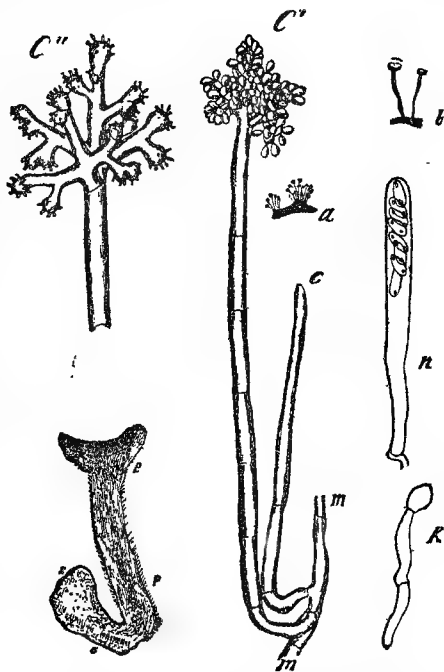


Рис. 141. *Sclerotinia Fuckeliana*. а—склеротій, произведшій конидіальное плодonoшеніе (*Botrytis*); б—склеротій, развившій два сумчатыхъ плода. с'—конидіеносецъ типа *Botrytis*; м—мицелій. с''—верхушка такого конидіеносца съ его развитіями и стеригмами, но безъ осыпавшихся споръ. к—проростающая конидія. s—склеротій и сумчатый плодъ р—въ разрѣзѣ; n—одна изъ сумокъ съ 8 спорами. Увелич.: а и б—ест. велич., с'—200, прочіе—300.

сплстають почву и корни, что у вынутаго изъ земли растенія песчаная почва плотно держится между корнями. Изъ коры больныхъ корней могутъ вырастать шнуры мицелія вродѣ ризоктоній (ср. стр. 125). Вблизи погибшаго растенія на землѣ развиваются крупные сумчатые плоды *Rhizina* въ видѣ округлыхъ, волнисто-очерченныхъ лепешекъ, величиною съ кулакъ; на верхней блестящей сторонѣ плода, имѣющей шоколадный цвѣтъ, расположенъ слой сумокъ съ парафизами.

3) Сморчковые (Helvellacei).

Эти грибы отличаются отъ всѣхъ прочихъ тѣмъ, что сумчатый гименій ихъ покрываетъ свободную поверхность своеобразныхъ мясистыхъ плодоносцевъ. Свободенъ ли онъ уже съ самаго начала или дѣлается таковымъ лишь въ послѣдствіи, окончательно еще не выяснено. У однихъ формъ (родъ *Geoglossum*, напримѣръ) плодъ въ видѣ простой булавки и покрытъ сверху до низу гименіемъ, у другихъ онъ раздѣляется на пенекъ и шапку, причемъ только послѣдняя одѣта слоемъ сумокъ и парафизъ. Таковы общезвѣстные съдобные сморчки и строчки. **Сморчокъ—*Helvella esculenta*** (рис. 142, фиг. 1) съ шапкою приплюснутою,

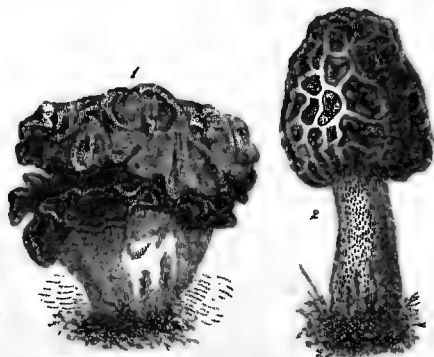


Рис. 142. 1.—*Helvella esculenta* (сморчокъ). 2.—*Morchella esculenta* (строчекъ).

очень не правильной морщинистой формы, а **строчекъ—*Morchella esculenta*** (рис. 142, фиг. 2) съ правильно коническою, сѣтчато морщинистою шапкою. У насъ особенно распространены первый. Какъ эти, такъ и другіе виды *Helvella* и *Morchella*

развиваются сапрофитно на землѣ въ лѣсахъ и на лугахъ, главнымъ образомъ весною.

Всѣ до сихъ поръ описанные высшіе грибы—полусумчатые и сумчатые—представляютъ собою одинъ рядъ, который можно назвать спорангіеносными высшими грибами, такъ какъ, по системѣ *Брефельда*, они теоретически выводятся (ср. стр. 46) изъ спорангіеносныхъ муконовыхъ грибовъ, причемъ спорангій постепенно принимаетъ характеръ сумки.

Другой, можно сказать, параллельный рядъ высшихъ грибовъ, къ которымъ мы теперь и обратимся, заключаетъ въ себѣ **конидіеносныя** формы, теоретически выводимыя изъ конидіеносныхъ муконовыхъ (какъ *Chaetocladium*), причемъ конидіеносецъ постепенно превращается въ **базидію**, а самыя конидіи—въ **базидіоспоры**. Соответственно полусумчатымъ и сумчатымъ, можно различать и здѣсь полубазидіальные и базидіальные грибы.

3-й Подклассъ. **Полубазидіальные грибы (Hemibasidii).**

То, что въ послѣднее время стали называть, вмѣстѣ съ *Брефельдомъ*, полубазидіальными грибами, вполне соответствуетъ прежней группѣ **головневыхъ** грибовъ (*Ustilaginei*), такъ какъ никакихъ другихъ грибовъ, кромѣ головневыхъ, между полубазидіальными неизвѣстно.

Подъ именемъ **головни** уже въ древности была извѣстна опасная болѣзнь хлѣбныхъ злаковъ, при которой вмѣсто зерна получается черная, какъ уголь, пыль (рис. 143 и 144); эта пыль представляетъ споры паразитнаго гриба. Всѣ головневые паразитируютъ исключительно въ травянистыхъ растеніяхъ, главнымъ образомъ въ злакахъ.



Рис. 143. Колось пшеницы, пораженный каменной головней—*Tilletia Caries*.



Рис. 144. А—здоровое зерно пшеницы; В—зерно, пораженное головней—*Tilletia Caries*; С—разрѣзъ больного зерна.

въ большинствѣ случаевъ строго придерживаясь опредѣленнаго рода или даже вида. Нѣжный, членистый мицелій ихъ обыкновенно межклеточный, но часто пускаетъ внутрь самыхъ клеточекъ присоски. Самъ по себѣ этотъ мицелій обыкновенно не вызываетъ въ занятыхъ имъ органахъ какихъ либо наглядныхъ болѣзненныхъ явленій; таковыя наблюдаются лишь при спорообразованіи. Споры головневый грибъ обыкновенно производитъ лишь въ известномъ органѣ питающаго растенія, на примѣръ, въ корняхъ, въ завязи, въ пыльникахъ тычинокъ и т. п., смотря по виду паразитнаго гриба, причемъ иногда происходитъ гипертрофія, т. е. ненормальное усиленное развитіе ткани питающаго растенія, такъ что получаютъ иногда крупныя желваки (рис. 145). Немногіе только головневые грибы, какъ, на примѣръ, кукурузная головня, могутъ производить подобныя желваки на любой части питающаго растенія. Для спорообразованія мицелій гриба развиваетъ особыя, густоразвѣтвленныя нити которыя, разбившись на короткіе членики, одѣваются ихъ студенистыми оболочками (рис. 146); подъ прикрытіемъ послѣднихъ формируется вокругъ cadaго членика двойная прочная оболочка, причемъ внѣшняя часто покрывается шипиками, сѣточкою или другимъ узоромъ; окутывающая ихъ студень затѣмъ растворяется и вся нить обыкновенно

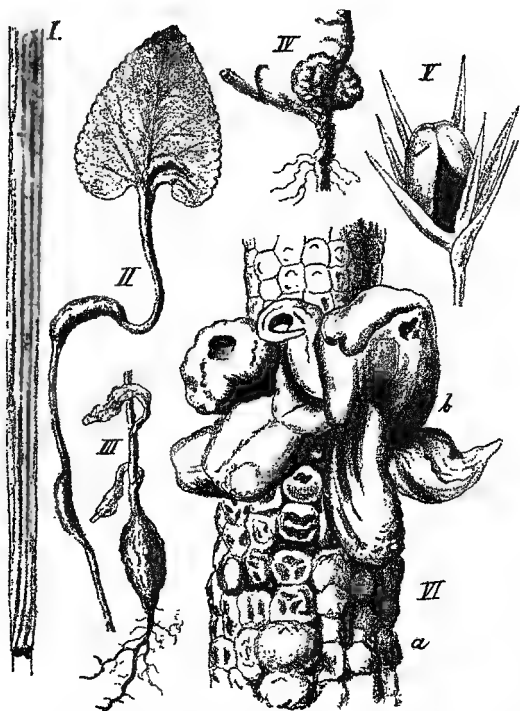


Рис. 145. Болѣзненные явленія, вызываемыя въ различныхъ органахъ растений различными головневыми грибами. I—*Urocystis occulta* на листовомъ влагалищѣ ржи производитъ черныя полосы. II—*Urocystis Violae* на листь *Viola odorata* — желваки на черешкѣ и пластинкѣ. III—*Entyloma Magnusii* даетъ желвакъ при основаніи корня *Gnaphalium luteo-album*. IV—*Entyloma Aschersonii* —желвакъ при основаніи стебля *Helichrysum arenarium*. V—коробочки *Juncus bufonius*, наполненныя спорами *Tolyposporium Junci*. VI—початокъ кукурузы съ нѣсколькими выростами, причиненными *Ustilago Maydis*.

разсыпается на отдѣльные членики—споры. По своему происхожденію это будутъ хламидоспоры. У большинства головневыхъ грибовъ каждая клѣточка образуетъ отдѣльную спору, но у нѣкоторыхъ споры остаются связанными между собою попарно (рис. 148 VIII) или даже въ большомъ числѣ и получаютъ такъ называемыя **спорокучки** (рис. 151

и 152). Въ однихъ случаяхъ всѣ клѣточки въ спорокучкѣ одинаковы и каждая изъ нихъ можетъ проростать, въ другихъ же (рис. 151) замѣчается дифференцировка на внѣшнія и внутреннія клѣточки, причемъ способны къ проростанію однѣ внутреннія.

Хламидоспоры головневыхъ грибовъ могутъ въ сухомъ состояніи сохранять свою всхожесть въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ (до 8 и болѣе), при смачиваніи же водою онѣ легко проростають, но не прямо въ мицеліи, а развивають особое плононошеніе, что считается важнѣйшимъ признакомъ типичной хламидоспоры (ср. примѣчаніе на стр. 9). Въ этомъ отношеніи онѣ напоминають знакомыя уже намъ (стр. 81) хламидоспоры полусумчатого гриба *Protomyces*; только у головневыхъ спора производитъ не спорангій, какъ у *Protomyces*, а **конидіеносецъ**, т. е. выпускаетъ коротенькую ниточку, по бокамъ или при вершинѣ своей отшнуровывающую конидіи, на которыя и возлагается дальнѣйшее развитіе гриба. Въ прежнее время эфемерный ростокъ головневыхъ называли **промицеліемъ**, а отшнуровываемыя имъ тѣльца — **спори-діями**; *Брефельдъ* первый усмотрѣлъ въ немъ настоящій конидіеносецъ. У различныхъ головневыхъ проростаніе споръ совершается по двумъ главнѣйшимъ ти-

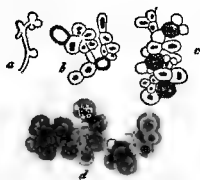


Рис. 146. *Ustilago Tragopogonis*. Развѣіе споръ (въ послѣдовательно-сти буквѣ); въ *а* есть уже нѣсколько вѣвшихъ споръ.

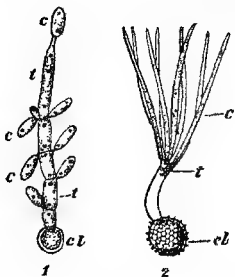


Рис. 147. Два типа проростанія головневыхъ споръ. 1 — *Ustilago Carbo* (овсяная головня); изъ хламидоспоры *cl* вырастаетъ членистый конидіеносецъ *t*, производящій по бокамъ и при вершинѣ конидіи *c*. 2 — *Tilletia Caries* (пшеничная головня); изъ хламидоспоры *cl* вырастаетъ нечленистый конидіеносецъ *t*, только при вершинѣ дающій вѣнчикъ нитевидныхъ конидій *c*.

памъ (рис. 147). Въ одномъ случаѣ, какъ у овсяной головни и вообще рода *Ustilago*, конидіеносецъ разбивается поперечными перегородками на 4—5 клѣточекъ и споридіи отшнуровываются на немъ главнымъ образомъ сбоку, часто непосредственно подъ перегородками (рис. 147, фиг. 1 и рис. 152, фиг. X). Въ другомъ типѣ, представителемъ котораго можетъ служить пшеничная головня (*Tilletia Caries*), конидіеносецъ остается одноклѣточнымъ и развиваетъ конидіи только при вершинѣ цѣлымъ вѣнчикомъ или головкою (рис. 147, фиг. 2, 151 и 152 VIII). Сообразно этому двоякому проростанію, можно всѣ головневые раздѣлить на двѣ группы—**Ustilaginei** — съ членистымъ и **Tilletiei** — съ нечленистымъ конидіеносцемъ (промицеліемъ). Мы встрѣтимъ далѣе въ группѣ ржавчинныхъ грибовъ особые споры (такъ называемыя телейтоспоры), проростаніемъ своимъ весьма сходныя со спорами головневыхъ; изъ нихъ тоже развивается промицелій со споридіями, но промицелій этотъ разбивается перегородками всегда ровно на четыре клѣточки, производящія каждая лишь по одной споридіи. Въ виду такого постоянства промицелій ржавчинныхъ можно, вмѣстѣ съ *Брефельдомъ*, рассматривать какъ базидію и самую группу ржавчинныхъ причислять къ базидіальнымъ грибамъ. Напротивъ, у головневыхъ промицелій не обнаруживаетъ постоянства ни въ числѣ клѣточекъ, на которыя онъ разбивается въ группѣ *Ustilaginei* собственно, ни въ числѣ производимыхъ имъ конидій, тѣмъ болѣе, что послѣ отпаденія одной конидіи можетъ на томъ же мѣстѣ возникнуть другая, чего на базидіяхъ никогда не наблюдается. Поэтому промицелій головневыхъ имѣетъ всѣ признаки именно конидіеносца и вся группа можетъ быть рассматриваема какъ переходная къ настоящимъ базидіальнымъ грибамъ, что и отмѣчается названіемъ полубазидіальныхъ.

Замѣчательныя изслѣдованія *Брефельда* показали, что споры головневыхъ можно культивировать, на подобіе сапрофитныхъ грибовъ, на стеклышкѣ въ питательной жид-

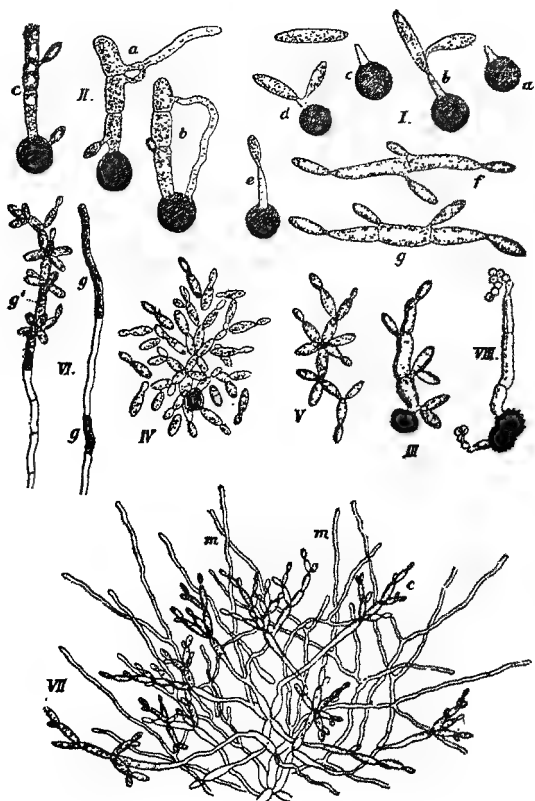


Рис. 148. I—*Ustilago longissima*: а—е хламидоспоры, при проростаніи образующія лишь очень короткій конидіеносецъ; abc — послѣдовательныя стадіи проростанія въ водѣ, показывающія, что вслѣдъ за отпаденіемъ первой конидіи развивается вторая; f—g—конидіи, которыя вытянулись, раздѣлились и отдѣляютъ вторичныя конидіи. II—*Ustilago Carbo*: споры, проростающія въ водѣ; въ а и b получились анастомозы (ушки). III—IV—проростаніе тѣхъ же споръ въ питательной жидкости, причемъ въ IV конидіи обильно размножаются почкованіемъ. V—одна изъ этихъ конидій, почкующаяся въ питательной жидкости. VII—часть мицелія *Ustilago destruens* съ конидіеносцами c; m—нити мицелія. VIII—проростающая двухжгутиковая спора *Schröteria Delastria*. Увелич. I—900, II—540, III и IV—200, V и VI—350, VII—250, VIII—200.

кости, напримѣръ, въ отвѣръ навоза. Проростаніе тогда необыкновенно облегчается; споры многихъ видовъ, напримѣръ маисовой головни, только этимъ путемъ и можно заставить вообще проростать. При этомъ вмѣсто немногихъ конидій, появляющихся при проростаніи въ водѣ, конидіи образуются массами и у овсяной головни размножаются почкованіемъ совершенно на подобіе дрожжей (рис. 148, фиг. III—V). Эти **ложныя дрожжи** можно разводить неограниченно, поколѣніе за поколѣніемъ, если постоянно возобновлять питательную жидкость, но какъ только она изсякнетъ, онѣ начинаютъ выростать въ ниточки. Мало-по-малу, однако, способность ихъ заражать соотвѣтственное питающее растеніе все слабѣетъ и, наконецъ, совершенно утрачивается вмѣстѣ со способностью выростать въ нити. Въ опытахъ *Брефельда* такое вырожденіе ложныхъ дрожжей, дѣлающее ихъ уже безвредными для ростковъ овса, наступало послѣ 10-мѣсячной непрерывной культуры въ питательной жидкости, причемъ головневые дрожжи образовали болѣе тысячи поколѣній. Подобное дрожжевидное размноженіе совершается и само собою въ природѣ, если конидіи головни попадутъ, напримѣръ, въ унавоженную почву, которая становится чрезъ это на время очагомъ заразы. Такимъ образомъ въ жизни головневого гриба могутъ быть два періода: прежде чѣмъ выступить паразитомъ, онъ можетъ неопредѣленное время вести сапрофитный образъ жизни, но слишкомъ продолжительное пребываніе на этой стадіи лишаетъ его способности сдѣлаться паразитомъ.

Однако, далеко не всѣ головневые проростаютъ въ питательной жидкости на подобіе овсяной головни. Въ этомъ отношеніи наблюдается значительное разнообразіе даже среди видовъ того же рода *Ustilago*. У нѣкоторыхъ отпавшая конидія не даетъ прямо новыхъ конидій, а предварительно разрастается въ болѣе или менѣе короткую ниточку, которая, раздробившись перегородками, приноситъ сбоку новыя конидіи (рис. 148, фиг. I), въ свою очередь

разрастающіяся въ нити, и т. д. У другихъ конидіи тотчасъ послѣ своего образованія прорастаютъ въ длинныя нити и развиваютъ настоящій мицелій, на которомъ уже въ разныхъ мѣстахъ возникаютъ конидіеносцы, такъ что сапрофитно развивающійся головневый грибокъ производитъ впечатлѣніе какой нибудь плѣсени (рис. 148, фиг. VII). У нѣкоторыхъ формъ (напримѣръ, у ячменевой головни — *Ustilago Hordei*) конидій не получается вовсе; даже при культурѣ въ питательной жидкости споры вырастаютъ прямо въ мицелій. За то у другихъ головневыхъ образуется два сорта конидій, иногда рѣзко разнящихся по формѣ. Мы видѣли выше, что у пшеничной головни одноклѣточный конидіеносецъ приносить на вершинѣ вѣнчикъ нитевидныхъ конидій (рис. 147, фиг. 2). Эти первичныя конидіи обыкновенно между собою попарно копулируются, соединяясь коротенькими перемычками на подобіе буквы Н



Рис. 149. Проростаніе споръ пшеничной головни — *Tilletia Carles*: *sp* — спора; это одна клѣточка съ сѣтчато-утолщеною вѣшнею оболочкою. *pp* — конидіеносцы, производящіе при вершинѣ пучекъ нитевидныхъ конидій, попарно между собою связанныхъ. Справа двѣ пары сброшенныхъ конидій, производящихъ въ *x* ростковую трубочку, а въ *s* — вторичныя конидіи. Увелич. 400.

(рис. 149, фиг. *a*), въ чемъ нѣкоторые ученые усматривали процессъ оплодотворенія. Такое толкованіе едва ли справедливо; въ другихъ случаяхъ копуляція споридій не наблюдается, да и у пшеничной головни она встрѣчается не всегда и некопулировавшія споридіи прорастаютъ не хуже связанныхъ попарно. Уже если гдѣ искать оплодотворенія у головневыхъ, то скорѣе при развитіи ихъ хламидоспоръ, такъ какъ, по изслѣдованіямъ Данжара, здѣсь постоянно наблюдается сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ одно, подобно тому какъ это происходитъ при развитіи су-

мокъ и базидій (ср. стр. 22 и 27 *). Парочки нитевидныхъ конидій пшеничной головки, отпадая, легко проростають, причемъ производятъ обыкновенно на короткой ножкѣ вторичныя конидіи уже иной серповидной формы (рис. 149 и рис. 150, фиг. I). При культурѣ въ питательной жидкости получается здѣсь обильный мицелій (рис. 150, фиг. II и III), въ разныхъ точкахъ образующій точно такія же серповидныя конидіи. Хламидоспоръ, какія развиваются внутри питающаго растенія, при сапрофитной культурѣ головневыхъ грибовъ не образуется; только для пшеничной головки *Брефельду* удалось получить и ихъ на стеклышкѣ цѣлыми

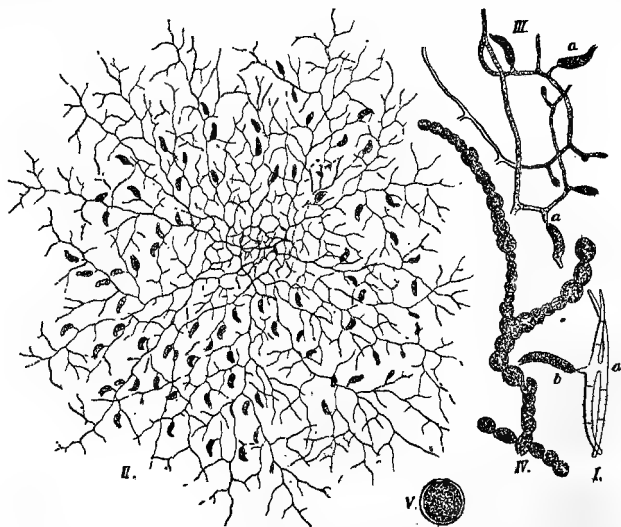


Рис. 150. *Tilletia Caries* (пшеничная головня). I—пара конидій, производящая вторичныя конидіи (какъ въ рис. 149). II—мицелій, выросенный въ питательной жидкости изъ вторичной конидіи и производящій такія же конидіи. III—часть того-же мицелія съ конидіями а. IV—часть того-же мицелія, превратившаяся въ прочныя споры, однако безъ сѣтчатой оболочки. V—одна подобная спора. Увелич. I—400, II—100, III—V—350.

*) Данжаръ даже называетъ споры головневыхъ ооспорами, чтобы подчеркнуть половое ихъ происхождение.

пѣпочками (рис. 150, фиг. IV), вслѣдъ за описанными серповидными конидіями. Съ другой стороны, въ паразитной своей жизни головневый грибокъ почти никогда не даетъ конидій, ограничиваясь образованіемъ хламидоспоръ. Исключеніе составляютъ весьма немногія формы головневыхъ. Такова, на примѣръ, изслѣдованная *Воронинымъ* *Tubercinia Trientalis*, поражающая у насъ ежегодно *Trientalis europaea*: въ началѣ лѣта листья покрыты снизу сплошнымъ бѣлымъ войлочкомъ, состоящимъ изъ ниточекъ мицелія, пробившихся сквозь кожицу наружу и производящихъ каждая по конидіи (рис. 152, фиг. II и III). Въ концѣ лѣта тотъ же грибокъ представляется въ видѣ черныхъ пятенъ, которыми усыянъ листъ (рис. 152, фиг. I); это спорокучки, образовавшіяся внутри его ткани (фиг. IV). Родъ *Entyloma* также даетъ конидіи на пораженномъ растеніи.

Наиболѣе вредны слѣдующіе головневые грибки:

А) Изъ группы **Ustilaginei**, собственно, съ членистымъ конидіеносцемъ (промицеліемъ) и боковыми конидіями (споридами):

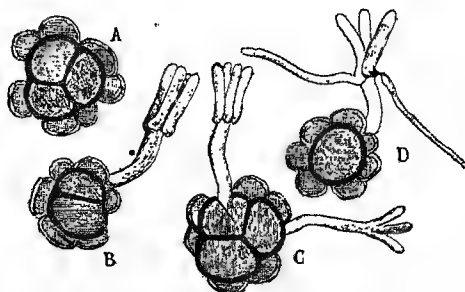


Рис. 151. *Urocystis occulta*. А—спорочка, В—D—про-
ростаніе спорочекъ по типу *Tilletia*.

Овсяная головня — *Ustilago Carbo* *) или, иначе, *U. segetum*. Ее называютъ также пыльною головнею, такъ какъ споры ея разлетаются черною пылью уже на самомъ растеніи. Еще

*) *Carbo* по латыни значить «уголь».

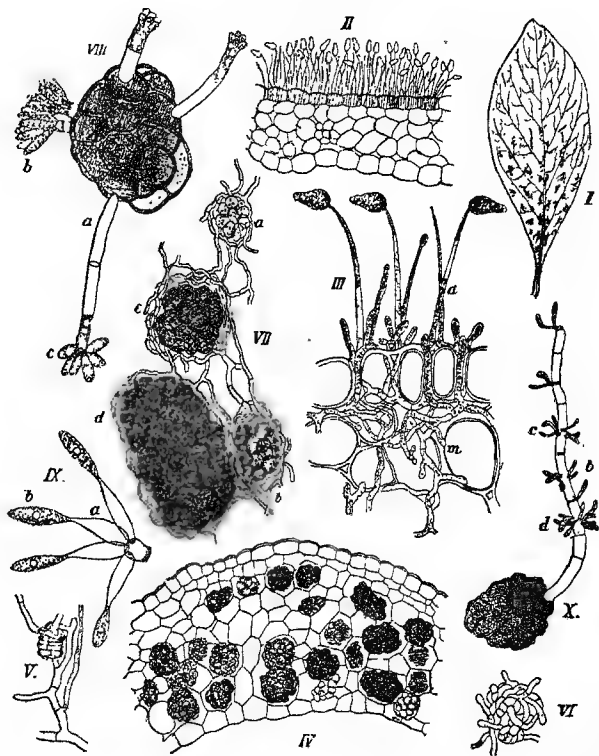


Рис. 152. *Tubercinia Trientalis* (по Воронину). I—лист *Trientalis europaea* въ концѣ лѣта съ черными пятнами отъ спорангій гриба. II и III—часть разрѣза листа съ конидіями; m—мицелій, а—конидіеносцы. IV—спорангій на разрѣзѣ листа. V—VII—разныя стадіи развитія спорангій. VIII—проростаніе спорангія: конидіеносецъ а даетъ вѣнчикъ конидій bc. IX—послѣдній производятъ вторичныя конидіи. X—спорангій *Tolyposporium Junci*, проростающій по типу *Ustilago*. Увелич. II и IV—90; III, VI, VII и IX—320; V, VIII и X—520.

недавно думали, что она, кромѣ овса, поражаетъ также ячмень и пшеницу. Однако, новѣйшіе опыты искусственнаго зараженія установили важный для сельскаго хозяйства фактъ, что съ овса головня ни на ячмень, ни на пшеницу не переходитъ, и что подъ общимъ именемъ

Ustilago Carbo до сихъ поръ смѣшивали нѣсколько близкихъ между собою видовъ, разнящихся отчасти и способомъ проростанія ихъ споръ. На ячмень, напримѣръ, водятся два разныхъ вида. Одинъ изъ нихъ (*Ustilago Jensenii*) проростаетъ по типу овсяной головни (рис. 147, фиг. 1), другой же (*U. Hordei*) даетъ при этомъ нити, не производя вовсе споридій. Оба вида, подобно овсяной головнѣ, не способны заразить пшеницу, имѣющую свой видъ пыльной головни (*U. Tritici*), по проростанію сходный съ *U. Hordei*, но не переходящій ни на овесъ, ни на ячмень. Условія зараженія овса головнею тщательно изучены *Брефельдомъ*. Зараженіе происходитъ лишь въ самомъ началѣ проростанія овсянаго зерна и бываетъ успѣшнымъ только, если молодому мицелію удастся пробраться въ точку роста стебля; если же ростокъ растетъ быстрѣе проникающаго въ него гриба, то зараженія точки роста не происходитъ и растение остается здоровымъ.

Маисовая головня — *Ustilago Maydis* поражаетъ не только зерна (рис. 145, фиг. VI), но и листья, и стебли, вызывая образованіе часто огромныхъ желваковъ, наполненныхъ порошкомъ чернобурыхъ споръ. Въ противоположность овсу, кукуруза заражается даже во взросломъ состояніи въ любомъ мѣстѣ, гдѣ только есть молодая ткань. Это объясняется тѣмъ, что маисовая головня даетъ при проростаніи своихъ споръ воздушныя конидіи, разносимыя вѣтромъ, тогда какъ у овсяной головни конидіи образуются лишь внутри питательной жидкости или въ почвѣ, богатой навозомъ.

Б) Изъ группы ***Tilletiei*** съ одноклѣтнымъ конидіеносцемъ и верхушечнымъ пучкомъ конидій (рис. 147, фиг. 2) особенно вредны:

Пшеничная головня — *Tilletia Caries*. Она называется также вонючею или каменною головнею; послѣднее названіе объясняется тѣмъ, что она на живомъ растеніи не пылитъ

и разсыпается лишь при молотбѣ: зерно образуетъ замкнутый мѣшокъ, содержащій внутри плотную, вонючую массу споръ (рис. 144); поэтому пшеничную головню гораздо труднѣе замѣтить, чѣмъ овсяную, напримѣръ. Впрочемъ, каменная головня пшеницы можетъ вызываться двумя различными головневыми грибами, легко различающимися по своимъ спорамъ: у *T. Caries* споры покрыты сѣтчатымъ узоромъ (рис. 149), у другаго же вида (*T. laevis*) споры гладкія. Сверхъ того, въ зернахъ пшеницы попадаетъ, какъ сказано выше, особая пыльная головня (*Ustilago Tritici*).

Ржаная головня—*Urocystis occulta* поражаетъ преимущественно листья и стебли ржи, вызывая на листовыхъ влагалищахъ продольныя черныя полосы (рис. 145, фиг. I). Зернамъ она вредитъ лишь косвенно, такъ какъ соцвѣтіе преждевременно сохнетъ. Отъ предыдущихъ этотъ грибокъ рѣзко отличается тѣмъ, что даетъ не одноклѣточные споры, а спорокучки, въ которыхъ только внутреннія клѣтки способны къ проростанію (рис. 151).

Огромный вредъ, наносимый пшеницѣ каменною головнею, можно предотвратить, вымачивая зерна передъ посѣвомъ въ слабomъ ($1/2\%$) растворѣ мѣднаго купороса, который убиваетъ находящіяся на поверхности зеренъ споры, не повреждая самыхъ зеренъ, если вымачиваніе продолжается не болѣе 12 часовъ.

Въ заключеніе отмѣтимъ существованіе ложныхъ головневыхъ грибовъ. Такова мнимая головня риса, которая, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ *Брефельда*, оказывается сумчатымъ грибомъ, близко сроднымъ со спорыньею.

4-й Подклассъ. **Базидіальные грибы (*Basidiomycetes*).**

Громадная группа базидіальныхъ грибовъ характеризуется развитіемъ споръ на **базидіяхъ**, т. е. конидіеносцахъ,

производящихъ, притомъ только однажды, а не периодически, строго опредѣленное число споръ, б. ч. ровно 4. Невозможность для базидіи повторять образованіе споръ объясняется весьма просто: клѣточное ядро базидіи, происшедшее чрезъ сліяніе двухъ ядеръ (ср. стр. 22), дѣлится на 4 ядра, проникающія чрезъ стеригмы въ базидіоспоры, послѣ чего, слѣдовательно, въ самой базидіи уже не остается ядра.

Базидіи могутъ быть, какъ мы уже видѣли (стр. 22), двухъ типовъ—многоклѣтныя и одноклѣтныя. Первыя раздѣлены перегородками, обыкновенно поперечными (рис. 153 А), рѣже продольными (рис. 153 В), почти всегда на 4 клѣтки, такъ что каждая спора со своею стеригмою является продуктомъ отдѣльной клѣтки. Одноклѣтчатая базидіи, наиболѣе распространенныя, лишены перегородокъ и всѣ 4 споры вырастаютъ изъ верхушки одной и той же клѣточки—базидіи (рис. 153 С, также рис. 25 и 28). Эти два типа вполне соотвѣтствуютъ двумъ типамъ конидіеносцевъ головневыхъ грибовъ: многоклѣтныя базидіи или **протобазидіи** соотвѣтствуютъ конидіеносцамъ *Ustilaginei* (рис. 147, фиг. 1), а одноклѣтныя или **автобазидіи**—конидіеносцамъ *Tilletiei* (рис. 147, фиг. 2). Такимъ образомъ всѣ базидіальные грибы естественно распадаются на двѣ группы—**протобазидіомицеты** съ многоклѣтными и **автобазидіомицеты** съ одноклѣтными базидіями. Оба эти ряда начинаются простѣйшими формами, еще лишенными плодового тѣла и соотвѣтствующими, слѣдовательно, между сумчатыми такъ называемымъ голосумчатымъ, а изъ нихъ выводятся формы болѣе сложныя, частью скрытоплодныя, на манеръ пиреномицетовъ, частью голоплодныя, на подобіе дискомицетовъ.

А. Протобазидіальные грибы (*Protobasidiomycetes*).

Сюда относится нѣсколько группъ грибовъ, изъ которыхъ важнѣйшія:

Ржавчинные (Uredinei), у которыхъ 4-клетные базидіи раздѣлены поперечными перегородками, возникаютъ свободно, безъ образованія плодовыхъ тѣлъ, и вылупляются всегда изъ хламидоспоръ, называемыхъ въ этой группѣ телеитоспорами (рис. 153 А).

Auriculariei по своимъ базидіямъ сходны съ предыдущими, но образуютъ плоды, несущіе слой базидій открыто на поверхности.

Tremellini отличаются базидіями, раздѣленными не поперекъ, а вдоль (рис. 153 В), по плодамъ же сходны съ *Auriculariei*, слѣдовательно, также голоплодны.

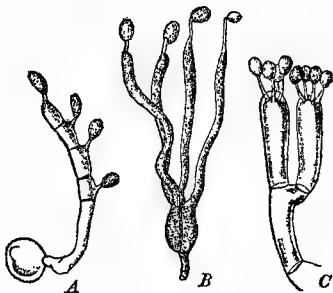


Рис. 153. Три типа базидій: А—базидія, раздѣленная на 4 клетки поперечными перегородками (ржавчинника *Endophyllum Euphorbiae*); В—базидія, раздѣленная на 4 клетки вдоль (дрожалки *Tremella lutescens*); С—двѣ одно-клетные базидіи (гименомицета *Tomentella granulata*).

Есть, впрочемъ, и скрытоплодные формы (группа *Pilastrei*). Вообще, хотя протобазидіомицетовъ гораздо меньше чѣмъ автобазидіомицетовъ, но они весьма разнообразны и особенно богато представлены въ жаркихъ странахъ, какъ показали недавнія изслѣдованія *Мёллера* въ Бразиліи, открывшаго тамъ цѣлый рядъ замѣчательныхъ формъ.

Самая интересная, обширная и важная группа протобазидіомицетовъ:

1) Ржавчинные грибы (Uredinei).

Важнѣйшій признакъ ржавчинныхъ грибовъ составляютъ такъ называемыя **телеитоспоры**, оригинальнымъ простаніемъ своимъ напоминающія хламидоспоры головневыхъ; только здѣсь, у ржавчинныхъ, вмѣсто конидіеносца съ не-

опредѣленнымъ числомъ конидій, изъ споры вылупляется настоящая базидія или, вѣрнѣе, **протобазидія** (одна или нѣсколько, смотря по строенію телеитоспоры), раздѣленная поперекъ на четыре клѣточки, дающія каждая на болѣе или менѣе длинной стеригмѣ по одной спорѣ (рис. 154).

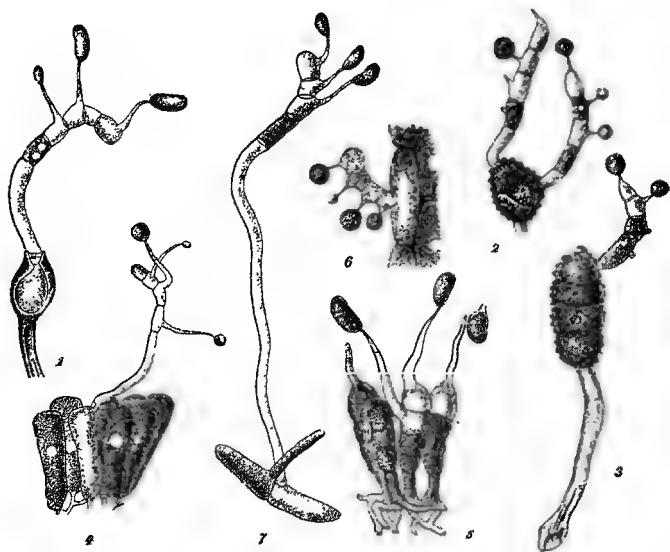


Рис. 154. Проростающія телеитоспоры и базидіи разныхъ ржавчинныхъ грибовъ: 1—*Uromyces Fabae*, 2—*Triphragmium Ulmariae*, 3—*Phragmidium violaceum*, 4—*Melampsora betulina*, 5—*Coleosporium Sonchi*, 6—*Cronartium asclepiadeum*, 7—*Gymnosporangium clavariaeforme*. Въ 1, 4 и 7 развиты еще не всѣ стеригмы. Увелич. 1 и 6—345; 2—5—280; 7—460.

Но прежде чѣмъ образовать подобныя телеитоспоры, по которымъ только и можно опредѣлить съ достовѣрностью родъ ржавчиннаго гриба, большинство грибовъ этой группы производятъ нерѣдко даже нѣсколько совершенно иныхъ плодоношеній. Всѣ эти плодоношенія развиваются вначалѣ подъ кожицею питающаго растенія, въ зрѣлости прорывая ее, отчего ржавчинные (вмѣстѣ съ головневными) иногда называли подкожными грибами (*Hypodermii*). Такимъ образомъ ржавчин-

ные грибы (хотя и не все) обнаруживаютъ часто весьма сложный **полиморфизмъ**. Къ полиморфизму иногда присоединяется явленіе **разнодомности** (ср. стр. 17) или гетерёции, т. е. кочеванія съ одного растенія на совершенно другое, и въ такомъ случаѣ циклъ развитія гриба становится особенно сложнымъ. Все ржавчинники настоящіе паразиты, обитающіе въ живыхъ растеніяхъ и производящіе нерѣдко важныя болѣзни ихъ, какъ, напримѣръ, извѣстную съ древнѣйшихъ временъ (о ней упоминается еще въ Библии) ржавчину хлѣбныхъ злаковъ. Членистый мицелій этихъ грибовъ гнѣздится между клѣточками питающаго растенія, но нерѣдко пускаетъ внутрь ихъ особыя присоски (рис. 44, фиг. II, V и VI).

Въ видѣ наиболѣе сложнаго и наилучше изученнаго примѣра мы разберемъ **хлѣбную ржавчину—Puccinia graminis**. Она начинается свое развитіе весною на барбарисѣ, на листьяхъ котораго производитъ пятна и желваки оранжеваго цвѣта, легко бросающіеся въ глаза. Желвакъ есть слѣдствіе усиленнаго разростанія (или, какъ говорятъ, гипертрофіи) листовой ткани въ мѣстахъ, гдѣ мицелій гриба густо опутываетъ клѣтки мякоти, не проникая внутрь ихъ. Вскорѣ мицелій даетъ подкожныя плодоношенія, сначала на верхней, потомъ на нижней сторонѣ листа, притомъ различныя (рис. 155, фиг. I и рис. 156). На верхней поверхности желвака развиваются сравнительно мелкіе **спермогоніи** (*sp*). Въ готовомъ состояніи (рис. 157) спермогоній имѣетъ видъ урночки, погруженной въ ткань листа и узкимъ отверстіемъ открывающейся наружу; изъ отверстія высовывается пучекъ волосковидныхъ нитей. Внутренность спермогонія выстлана плотно прилегающими другъ къ другу, лучисто расположенными нитями, которыя при вершинѣ своей отдѣляютъ въ полость урночки, на подобіе конидій, очень мелкія, слегка продолговатыя тѣльца, называвшіяся прежде сперматіями. Сперматіи скопляются внутри спермогонія и, наконецъ, выдавливаются наружу. Они считались

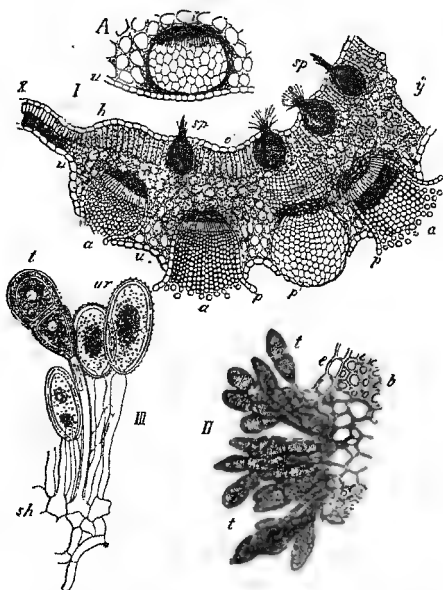


Рис. 155. *Puccinia graminis*. А—молодой эцидий на разрезѣ листа барбариса. I—тоже: о—верхняя, u—нижняя сторона листа; sp—спермогоніи, а—зрѣлые эцидии, р—перидій ихъ; часть листа, пораженная грибомъ, сильно утолщена, въ х нормальная толщина. II—собрание телеитоспоръ t на листѣ пырея, e—разорванная кожа, b—подкожные волокна листа. III—три уредоспоры ut и одна телеитоспора t на листѣ влака.

не проростающими и потому въ нихъ подозрѣвали долгое время мужскіе оплодотворяющіе элементы гриба, однако соответствующаго женскаго органа до сихъ поръ не найдено и самое предположеніе о половой функціи спермогоніевъ становится теперь весьма мало вѣроятнымъ, такъ какъ оказалось, что сперматинспособны прорасти, слѣд. исчезаетъ послѣдній поводъ сравнивать ихъ съ живчиками. Теперь спермогоніи часто называютъ поэтому **пикнидами**.

На нижней сторонѣ барбарисоваго листа развиваются чрезвычайно характерныя плодоношенія, встрѣчающіяся только у ржавчинныхъ грибовъ и называемыя **эцидіями**. Прежде **Aecidium** означалъ самостоятельный родъ грибовъ, но теперь мы знаемъ, что это лишь одна изъ стадій развитія какого либо ржавчиннаго гриба. Въ молодости эцидій образуетъ почти шаровидное паренхиматическое подкожное тѣло (рис. 155 А), составленное изъ плотно сомкнутыхъ клѣтокъ, расположенныхъ правильными рядами. Прорвавъ кожу, эцидій

превращается въ широко раскрытую урну (рис. 156), наполненную оранжевыми спорами. На днѣ урны лежитъ слой безцвѣтныхъ, плотно сомкнутыхъ столбчатыхъ клѣтокъ, иногда неправильно называемыхъ базидіями; каждой базидіи соответствуетъ одинъ четковидный рядъ споръ, причемъ чѣмъ моложе споры, тѣмъ ближе къ базидіямъ онѣ лежатъ. На всей боковой поверхности эцидія одинъ слой клѣтокъ, по виду мало разнящихся отъ споръ, остается плотно склееннымъ и образуетъ **перидій** или стѣнку урны. Прочія споры, напротивъ, постепенно, начиная отъ отверстія урны, рассыпаются въ порошокъ. Эти **эцидіальныя** или **весеннія споры** для барбариса совершенно безвредны и должны для дальнѣйшаго развитія попасть на злакъ. Тогда спора даетъ ростокъ, который сквозь устье проникаетъ въ межклѣтчные ходы и тамъ развивается въ мицелій.

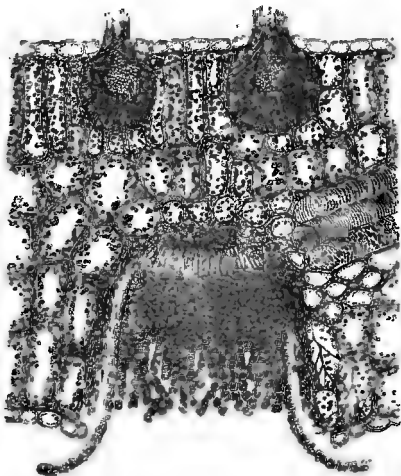


Рис. 156. Часть поперечнаго разрѣза листа барбариса, пораженнаго хлѣбною ржавчиною—*Puccinia graminis*. Сверху видны два спермогонія, а снизу одинъ эцидій.

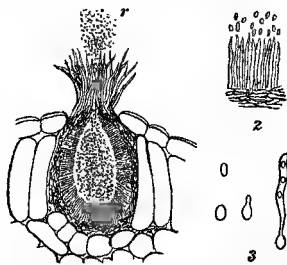


Рис. 157. Спермогоній (пикнида) хлѣбной ржавчины *Puccinia graminis* на барбарисѣ (ср. рис. 156) въ продольномъ разрѣзѣ: 1—выброшенные сперматіи. Увелич. 150. 2—часть плодущаго слоя изъ внутренней спермогоніи. Увелич. 225. 3—проростаніе (мнимыхъ) сперматій. Увелич. 360.

Тогда спора даетъ ростокъ, который сквозь устье проникаетъ въ межклѣтчные ходы и тамъ развивается въ мицелій. Вскорѣ



Рис. 158. *Puccinia graminis*. А—проростающая телеитоспора; изъ каждой кѣлочкѣ образовалась протобазилія (проницелій со споридіями). В—проростаніе споридій.

появляется новое (третье) плодоношеніе гриба—**лѣтнія споры** его или **уредоспоры** (рис. 155, фиг. III ит). Онѣ также оранжеваго цвѣта, но гораздо крупнѣе весеннихъ, эллиптической формы и сидятъ каждая по одиночкѣ на особой безцвѣтной ножкѣ, образуя большія скопленія неопредѣленныхъ размѣровъ, такъ какъ группы эти не ограничены особымъ періодомъ. Скопленія уредоспоръ легко замѣтны на поверхности стеблей и листьевъ въ видѣ продольныхъ полосокъ ржаваго цвѣта. Это, собственно, и есть такъ называемая ржавчина. Уредоспоры легко проростають на злакахъ, производя мицелій, который, въ свою очередь, производитъ такія же уредоспоры и т. д. Въ теченіи лѣта развивается, слѣдовательно, нѣсколько поколѣній уредоспоръ; онѣ служатъ для быстрого размноженія гриба и перелачи болѣзни съ пораженнаго экземпляра на сосѣдніе здоровые. Подобно *Aecidium*, *Uredo* прежде считали за особый родъ грибовъ, теперь же это лишь

одна изъ формъ плодоношеній, свойственная (не всѣмъ) ржавчиннымъ грибамъ. Уредоспоры слишкомъ нѣжны, чтобы сохранить грибокъ въ теченіи зимы; для этой цѣли развиваются особыя, болѣе прочныя—**телеитоспоры** или **зимнія споры**. Ихъ производитъ подъ осень та же грибоница, которая лѣтомъ порождала на злакахъ уредоспоры, и онѣ возникаютъ въ началѣ въ перемѣшку съ послѣдними (рис. 155, фиг. III ит и і), причемъ полосы изъ ржавыхъ становятся постепенно черными. Телеитоспоры

сидятъ тоже кучками (рис. 155, фиг. II), каждая на особой безцвѣтной ножкѣ, но спора снабжена толстою темнокоричневою оболочкою и составлена изъ двухъ клѣтокъ; она продолговатой формы съ перехватомъ посрединѣ, гдѣ лежитъ поперечная перегородка. Прорастаетъ телейтоспора (рис. 157) только слѣдующею весною, причемъ каждая изъ двухъ ея клѣточекъ даетъ по безцвѣтной ниточкѣ, называвшейся прежде **промицеліемъ**: верхняя клѣтка споры выпускаетъ промицелій изъ верхушки, а нижняя—сбоку близъ перегородки. Нить промицелія растётъ въ длину не долго и распадается перегородками всегда на 4 клѣтки, изъ которыхъ каждая на боковой тонкой вѣткѣ—**стеригмѣ** отшнуровываетъ по одной нѣжной почковидной спорѣ, называвшейся **споридіею** (т. е. мелкою спорою). Въ настоящее время промицелій разсматриваютъ какъ **протобазидію**, слѣдовательно, прежнія споридіи суть **базидіоспоры**. Онѣ легко разносятся вѣтромъ и, случайно попавъ на молодые листья барбариса, заражаютъ ихъ, прободая кожицу и повторяя описанный выше циклъ развитія. Самыя телейтоспоры, по своей тяжести, не могли бы достигнуть барбариса,—эта цѣль достигается вылупленіемъ протобазидіи; произведя свои споры, протобазидія погибаетъ, какъ ненужная. И такъ, въ сложномъ циклѣ развитія хлѣбной ржавчины оказывается пять формъ плодоношенія; изъ нихъ двѣ (спермогоніи и эцидіи) появляются на барбарисѣ, двѣ другія (уредоспоры и телейтоспоры)—на злакахъ, а пятая (базидіоспоры) развивается при проростаніи телейтоспоръ, на счетъ ихъ содержимаго, хотя бы на голой землѣ. Изъ этихъ плодоношеній самое сложное—эцидій, имѣющій особую стѣнку (перидій), но самое характерное—телейтоспоры; остальные формы могутъ отсутствовать и есть ржавчинные грибы, не производящіе ничего кромѣ телейтоспоръ и, конечно, протобазидій при проростаніи ихъ. Поэтому разные роды въ группѣ ржавчинныхъ устанавливаютъ на основаніи различнаго строенія телейтоспоръ, а если неизвѣстны телейтоспоры, то грибокъ считается не

вполнѣ изслѣдованнымъ и называется временно *Aecidium* или *Uredo*.

Несомнѣнно половыхъ явленій въ циклѣ развитія ржавчинныхъ, какъ уже сказано, не наблюдается; однако въ послѣднее время французскій ботаникъ *Данжаръ* утверждаетъ, что телеитоспоры слѣдуетъ считать половыми спорами, такъ какъ при развитіи ихъ замѣчается сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ, характеризующее половой процессъ.

Родъ *Puccinia* характеризуется двухклѣтными коричневыми телеитоспорами. Сверхъ описанной *P. graminis*, есть множество другихъ пукциній. Уничтоженіе барбариса не обезпечиваетъ хлѣбныя поля отъ ржавчины, такъ какъ есть еще два вида пукциній, производяшіе свои эциди и спермогоніи—одинъ (*Puccinia coronata*) на крушинѣ, другой (*P. straminis*) — на разныхъ бурачниковыхъ растеніяхъ. Любопытные опыты *Эриксона* въ Швеціи показали, кромѣ того, что сама *Puccinia graminis*, переходящая на злаки съ барбариса, есть понятіе собирательное и должна быть разложена на нѣсколько «біологическихъ» видовъ. Микроскопически они рѣшительно не отличимы другъ отъ друга и только опыты искусственнаго зараженія открываютъ ихъ существованіе. Дѣло въ томъ, что уредоспоры, развившіяся на листьяхъ извѣстнаго злака, часто неспособны передать заразу другому злаку. Такъ, ржавчина, взятая со ржи, не заражаетъ ни овса, ни пшеницы, на ячмень же переходитъ легко: съ овса не удастся заразить ни ячменя, ни ржи, ни пшеницы и т. д. Уже теперь выяснилась самостоятельность, по крайней мѣрѣ, трехъ формъ *Puccinia graminis*: 1) на ржи, а также (она же) на ячменѣ и пырей (*Triticum repens*), 2) на овсѣ и нѣкоторыхъ дикихъ злакахъ (*Dactylis*, *Alopecurus*), 3) на пшеницѣ, но, кромѣ того, есть и еще нѣсколько менѣе строго обособленныхъ. Замѣчательно, что пшеничная ржавчина можетъ, хотя и съ трудомъ, изрѣдка заражать рожь, ячмень и овесъ, тогда какъ обратно съ

этихъ злаковъ на пшеницу ржавчина никогда не переходитъ. Такъ какъ ржавчина на пшеницѣ извѣстна съ глубокой древности, о ржавчинѣ же на ржи и пр. упоминается лишь въ нашемъ столѣтіи, то есть основаніе считать ржавчину на пшеницѣ за первоначальную форму *Russinia graminis*, изъ которой уже произошли прочія постепеннымъ приурочиваніемъ къ тому или другому злаку. Всѣ эти формы, какъ уже сказано, одинаково даютъ эцидіи на барбарисѣ, не отличаясь ни въ какихъ замѣтныхъ морфологическихъ признакахъ. Существованіе подобныхъ біологическихъ видовъ обнаружено и въ другихъ случаяхъ. Такъ, прежняя *Russinia coronata*, телейтоспоры которой снабжены при вершинѣ вѣнчикомъ изъ нѣсколькихъ бурыхъ отростковъ, разбита теперь на два вида: одинъ даетъ эцидіи только на *Rhamnus cathartica*, другой—на *Rhamnus Frangula*, причемъ первый еще представляетъ нѣсколько формъ, строго приуроченныхъ—одна къ овсу, другая къ лисохвосту (*Alopecurus*) и т. д. (См. также ниже *Peridermium Pini*).

Разсмотрѣнные до сихъ поръ и многіе другіе виды принадлежатъ къ настоящимъ пукциніямъ (*Eurussinia*), снабженнымъ всѣми пятью формами плодоношенія. Въ той же группѣ встрѣчаются и виды, лишенные разномности: весьма распространенная у насъ въ Россіи болѣзнь подсолнечника, по изслѣдованіямъ *Воронина*, вызывается особою ***Puccinia Helianthi***, которая производитъ спермогоніи, эцидіи, уредо-и телейтоспоры послѣдовательно на одномъ и томъ же растеніи. Съ другой стороны, извѣстны пукциніи съ болѣе простымъ цикломъ развитія, въ которомъ пропускаются напр. эцидіи или уредоспоры, а ***P. Malvacearum***, поражающая штокъ-розы и другія мальвовыя, не даетъ ничего кромѣ телейтоспоръ, проростающихъ притомъ тотчасъ послѣ созрѣванія, тогда какъ обыкновенно телейтоспоры нуждаются въ зимнемъ покоѣ.

Родъ ***Uromyces*** (поражающій въ особенности разные бобовыя) отличается отъ *Russinia* только своими одноклѣт-

ными телейтоспорами (рис. 154, фиг. 1). И здѣсь одни виды разнодомны, другіе однодомны; одни снабжены всѣми, другіе лишь нѣкоторыми изъ формъ плодоношенія. Такъ, напримѣръ, *Uromyces Pisi*, образующій уредо-и телейтоспоры на листьяхъ гороха, попадаетъ сюда съ молочая (*Euphorbia Cyparissias*), на которомъ находятся его эцидии. Напротивъ, ржавчины клевера (*U. apiculatus*), фасоли (*U. Phaseolorum*), а также свеклы (*U. Betae*) однодомны, производя какъ эцидии, такъ и уредо-и телейтоспоры послѣдовательно на одномъ и томъ же питающемъ растеніи.

Родъ *Gymnosporangium* весьма близокъ къ роду *Uromyces*, такъ какъ телейтоспоры его тоже двухкѣтныя, но погружены въ студень, которая получается черезъ ослизненіе поверхностнаго слоя длинныхъ ножекъ ихъ. Виды этого рода разнодомны и кочуютъ съ можжевельниковъ (и вообще кипарисовыхъ хвойныхъ) на рябину, яблоню, грушу

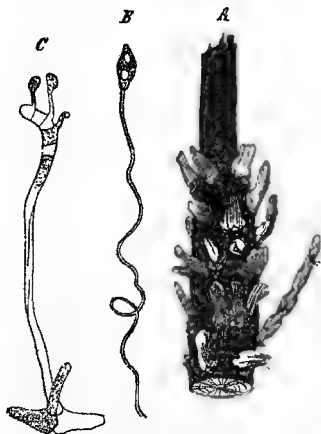


Рис. 159. *Gymnosporangium fuscum* (грушевая ржавчина). А—кусокъ вѣтви *Juniperus Sabina*, изъ котораго пробилась студенистые выросты съ телейтоспорами гриба. В—одна телейтоспора на длинной ножкѣ. С—проростающая телейтоспора. Увелич. В—200, С—250.

и другія *Romaseae*. На можжевельникѣ грибокъ зимуетъ, производя вздутія ствола и вѣтвей; въ корѣ ихъ ежегодно осенью развиваются телейтоспоры, слѣдующею весною пробивающіяся наружу въ видѣ причудливыхъ студенистыхъ выростовъ желтоватаго цвѣта (рис. 159, фиг. А). Проростаніе телейтоспоръ и образованіе споридій совершается внутри студени, постепенно смываемой дождемъ. Попадая на листья рябины, яблони, груши и т. п., споридіи заражаютъ ихъ и даютъ оранжевые пятна, а затѣмъ снизу

на листьяхъ развиваются группами (рис. 160) выросты конической или бутылчатой формы; это—эцидии (рис. 161), но не погруженные въ ткань, какъ у пукциний, а на половину свободные; кромѣ того они не вскрываются при вершинѣ на подобіе урны, а трескаются неправильно по бокамъ. Прежде эти эцидии яблочныхъ относили къ особому роду *Roestelia*, а выросты можжевельниковъ — къ другому роду *Podisotma*, но въ 1865 году датскій ученый Эрстедъ доказалъ генетическую связь ихъ. Теперь извѣстно въ Европѣ 4 вида *Gymnosporangium*; три изъ нихъ зимуютъ на обыкновенномъ можжевельникѣ и поражаютъ: одинъ—рябину, другой—боярышникъ, третій—яблоню, четвертый видъ заражаетъ грушу, но зимуетъ на казацкомъ можжевельникѣ (*Juniperus Sabina*). Въ С. Америкѣ виды *Gymnosporangium* еще разнообразнѣе.

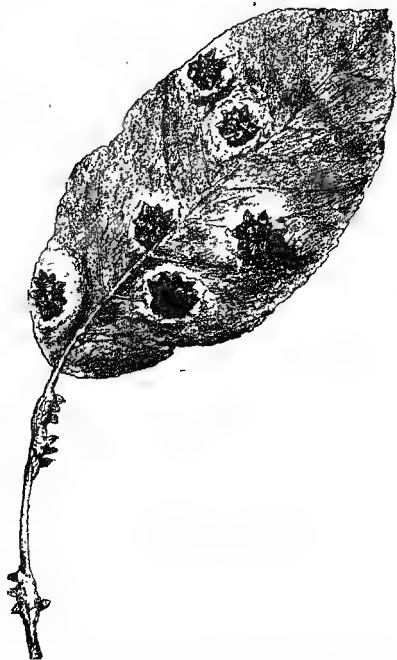


Рис. 160. *Gymnosporangium fuscum*. Группы эцидй на листьѣ груши.

Теперь извѣстно въ Европѣ 4 вида *Gymnosporangium*; три изъ нихъ зимуютъ на обыкновенномъ можжевельникѣ и поражаютъ: одинъ—рябину, другой—боярышникъ, третій—яблоню, четвертый видъ заражаетъ грушу, но зимуетъ на казацкомъ можжевельникѣ (*Juniperus Sabina*). Въ С. Америкѣ виды *Gymnosporangium* еще разнообразнѣе.

Родъ *Phragmidium* снабженъ телеитоспорами, разбитыми поперечными перегородками на 3 и болѣе клѣтокъ (рис. 154, фиг. 3). Кромѣ того, эцидии лишены здѣсь настоящаго перидія, а окружены булабовидными парафизами.

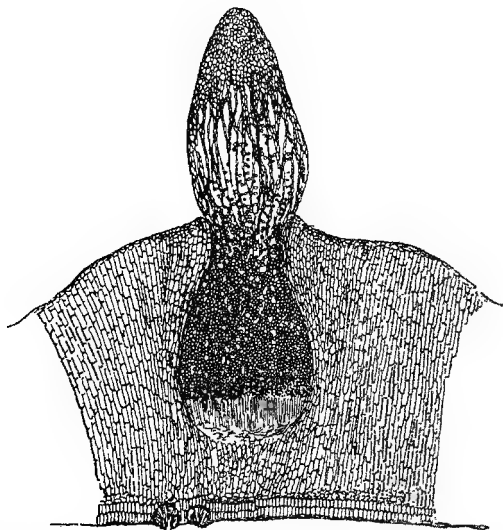


Рис. 161. *Gymnosporangium fuscum*. Одинъ изъ эцидиевъ на листѣ груши въ разрѣзѣ.

Всѣ виды этого рода встрѣчаются исключительно на розоцвѣтныхъ—*Rosa*, *Rubus*, *Potentilla*, развивая эцилии, уредо-и телейтоспоры на одномъ и томъ же растеніи.

Родъ *Melampsora* имѣетъ телейтоспоры одноклѣтныя (рис. 154, фиг. 4) или раздѣленныя продольными перегородками на 2 или, крестообразно, на 4 клѣтки. Одинъ изъ любопытнѣйшихъ видовъ *)—*M. Goepfertiana* (въ честь покойнаго ботаника *Гёпперта*), по изслѣдованіямъ *P. Гартмана*, кочуетъ съ брусники на пихту. Пораженные этимъ грибомъ экземпляры брусники (рис. 162) отличаются отъ здоровыхъ уже издали своимъ высокимъ ростомъ, листья ихъ нормальны, но стебли сильно вздуты, за исключеніемъ верхушки побѣга; то же повторяется изъ года въ годъ,

*) Теперь, впрочемъ, его выделяютъ въ особый родъ *Calymmatospora*.



Рис. 162. *Melampsora* Гоеппертiana на брусникѣ.

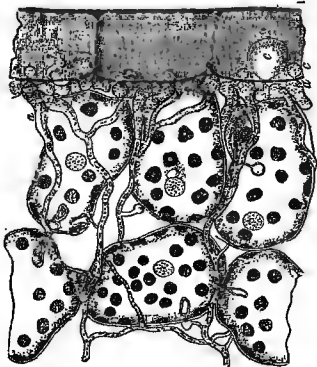


Рис. 163. *Melampsora* Гоеппертiana на разрѣзѣ стебля брусники. Гифы гриба изъ мякоти пробиваются въ кожицу для образованія телейтоспоръ. Увелич. 420.

такъ что стебель старыхъ экземпляровъ представляетъ нѣсколько цилиндрическихъ вздутій, раздѣленныхъ участками нормальной толщины. Вздутія сначала бѣлыя или розовыя, но вскорѣ получаютъ темнобурый цвѣтъ, указывающій на образованіе внутри клѣтокъ кожицы телейтоспоръ (рис. 163);

слѣдующею весною четырехкѣтныя телейтоспоры проростаютъ, выпуская сквозь кутикулу промицелій и образуя споридіи (рис. 164). Последнія, попавъ на молодую хвою пихты, заражаютъ ее и черезъ мѣсяцъ на нижней сторонѣ хвои вырастаютъ короткія желтыя палочки (рис. 165), лопающіяся при вершинѣ и выпускающія споры; это эцидіи (рис. 166) вродѣ тѣхъ, какіе развиваетъ *Gymnosporangium* на яблочныхъ. Если споры ихъ попадутъ на бруснику, то на слѣдующій годъ обнаруживается вздутіе молодыхъ побѣговъ. Пихтѣ грибъ причиняетъ лишь незначительный

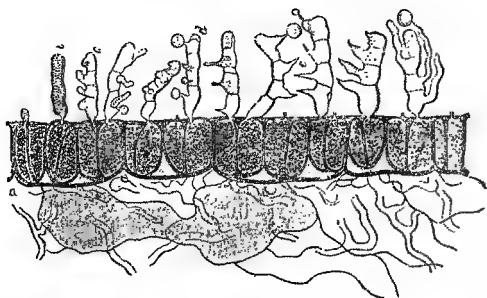


Рис. 164. *Melampsora Goepfertiana*. Разрѣзъ листа брусники. Проростаніе заключенныхъ въ кожицѣ а телеитоспоръ; б—с—промицеліи. Увелич. 420.

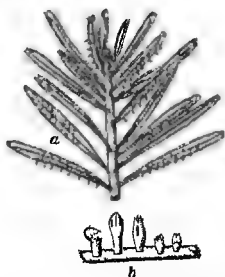


Рис. 165. *Melampsora Goepfertiana* на пихтѣ: а—вѣтвь пихты съ эцидіями на нижней сторонѣ хвои; б—увеличенные эцидии.

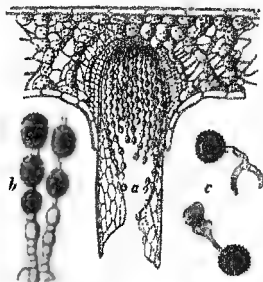


Рис. 166. *Melampsora Goepfertiana* на пихтѣ: а—сильно увеличенный эцидій на разрѣзѣ хвои; б—ряды эцидиоспоръ; с—проростаніе споръ.

вредъ. Любопытно, что эцидии на пихтѣ не составляютъ необходимости въ циклѣ развитія гриба: онъ можетъ развиваться и исключительно на брусникѣ, такъ какъ споридіи проростають и на этомъ растеніи. Подобныя явленія извѣстны и для другихъ ржавчинныхъ грибовъ. Эцидии *Melampsora Goepfertiana* развиваются какъ на европейской, такъ и на сибирской пихтѣ; помимо западной Европы, грибокъ этотъ найденъ и у насъ, напр. въ Казанской и Вологодской губ., но около Петербурга его нѣтъ (за отсутствіемъ пихты), а встрѣчается сходная съ описанною болѣзнь брусники, вызываемая грибомъ *Exobasidium Vaccinii* (см. ниже).

На листьях тополей (рис. 167) и ивѣ часто встрѣчаются уредо-и телейтоспоры ржавчинныхъ грибовъ въ видѣ мелкихъ, но многочисленныхъ желтыхъ или чернобурыхъ порошинокъ, которыя еще недавно относили къ двумъ видамъ **Melampsora**: **M. populina** и **M. salicina**. Теперь, однако, не подлежитъ сомнѣнію, что подѣ тѣмъ и другимъ названіемъ скрывается по нѣскольку видовъ, исторія развитія которыхъ еще не вполне изучена, такъ какъ не опредѣлено окончательно, на какихъ растеніяхъ образуются соотвѣтствующіе эцидиі. Важнѣе всего видъ, поражающій осину, — **Melampsora Tremulae**, такъ какъ, по изслѣдованіямъ Р. Гартмана и другихъ ученыхъ, онъ состоитъ въ связи съ грибомъ, извѣстнымъ подѣ именемъ **Сасома pinitorquum** (сосновый вертунъ), производя-

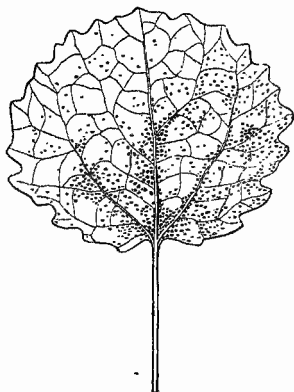


Рис. 167. Листъ осины съ телейтоспорами *Melampsora Tremulae*.

щимъ весьма характерную и распространенную болѣзнь сосенъ. Сосновый вертунъ нападаетъ особенно на сѣянцы и молодыя сосенки до 10-лѣтняго возраста, такъ какъ источникомъ зараженія служатъ споридіи, развивающіяся на опавшихъ на землю осиновыхъ листьяхъ. Болѣзнь обнаруживается въ концѣ мая, когда кончики свѣжихъ хвой начинаютъ высовываться изъ серебристыхъ футляровъ: на зеленой корѣ молодыхъ побѣговъ показываются вытянутыя вдоль полоски блѣдно-желтаго цвѣта; въ лупу видно, что онѣ усыяны многочисленными бородавочками, это — спермогоніи гриба, развивающіяся въ кожицѣ или подѣ кутикулою (рис. 168, фиг. В). Нѣсколько глубже, въ первичной корѣ, образуется цѣлый слой споръ, расположенныхъ цѣпочками какъ въ эцидіяхъ, но настоящихъ эцидіевъ, снабженныхъ особымъ перидіемъ, здѣсь не получается; такая форма спорообразованія харак-

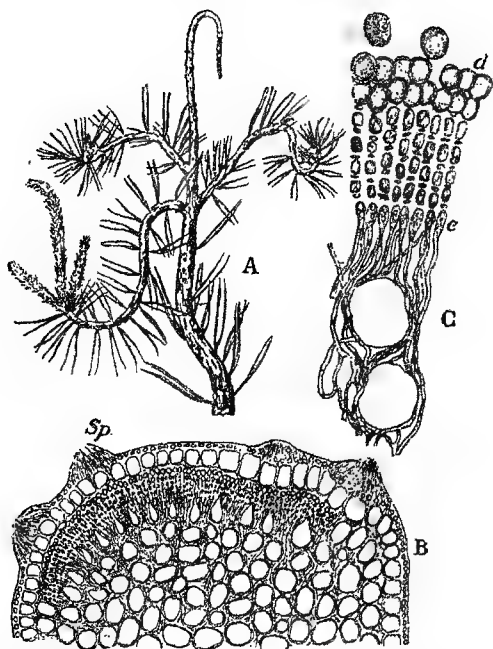


Рис. 168. *Melampsora Tremulae* на соснѣ. А—вызываемые грибомъ изгибы вѣтвей. В—плодоношеніе гриба въ ткани стебля: *sp*—спермогоніи, а глубже—плодоношеніе *Saccospora*. С—часть послѣдняго, увеличенная сильнѣе: *e*—нити, производящія ряды споръ, *d*—зрѣлыя споры.

терна для бывшаго рода *Saccospora*. Надъ спороноснымъ слоемъ въ корѣ образуется продольная трещина, черезъ которую споры высыпаются. Такъ какъ на пораженной сторонѣ продольный ростъ побѣга замедляется, а на противоположной происходитъ съ прежнею силою, то побѣгъ получаетъ изгибъ, который еще усиливается подъ вліяніемъ тяжести свѣсившейся верхушки. Впослѣдствіи конецъ побѣга возрастаетъ снова вертикально, отчего получается искривленіе въ видѣ буквы S (рис. 168, фиг. А); отсюда названіе вертуна. Если весна сухая, то вредъ почти не замѣтенъ, но

при дождливой погодѣ грибокъ развивается обильнѣе и молодые побѣги совершенно гибнуть, производя впечатлѣніе убитыхъ заморозками. Однажды пораженная сосенка болѣетъ изъ года въ годъ, а потому вѣроятно, что мицелій гриба зимуетъ въ побѣгахъ. Болѣзнь постепенно распространяется на смежные экземпляры. Для 1—3-лѣтнихъ сосенокъ она обыкновенно смертельна, болѣе взрослые могутъ оправиться, а къ 30 годамъ болѣзнь сама собою прекращается. Лучшая предупредительная мѣра—уничтоженіе сосѣднихъ осинъ.

По *Гартину*, та же *Melampsora Tremulae* на лиственничѣ даетъ *Caecoma Laricis*, причемъ на хвоѣ появляются такіе же спермогоніи, а подъ ними спороносный слой; послѣ разсѣванія споръ хвоя засыхаетъ и опадаетъ. Эта болѣзнь лиственничныя весьма сходна, по внѣшности, съ вызываемою насѣкомымъ *Chermes Laricis*. Повидимому, впрочемъ, *Caecoma Laricis* вызывается нѣсколькими различными видами *Melampsora*, напримѣръ, также *M. betulina* съ березы. Прежняя *Melampsora salicina* тоже разложена на нѣсколько видовъ. Для трехъ изъ нихъ удалось найти соответствующіе эпиіи (въ формѣ *Caecoma*): одинъ развивается ихъ на листьяхъ смородины и крыжовника (*Caecoma Ribesii*), другой—на бересклетѣ (*Caecoma Evonymi*), третій—на кукушкиныхъ слезкахъ (*Orchis maculata*). *Melampsora* встрѣчается, сверхъ того, на березахъ, рябинѣ, черемухѣ и др. деревьяхъ, но всѣ эти виды еще не изучены. Изъ видовъ, поражающихъ травянистыя растенія, важнѣйшій—*Melampsora Lini*, сильно повреждающій посѣвы льна.

Родъ *Coleosporium* характеризуется тѣмъ, что (красныя) телеитоспоры его состоятъ изъ нѣсколькихъ, лежащихъ другъ надъ другомъ клѣтокъ, какъ у *Phragmidium*, но здѣсь, въ противоположность всѣмъ прочимъ ржавчиннымъ грибамъ, каждая клѣтка споры при проростаніи, вмѣсто 4—клѣтной базидіи, производитъ лишь одну стеригму съ одною споридіею (рис. 154, фиг. 5). Такъ какъ

спора чаще всего составлена изъ четырехъ клітокъ, то можно разсматривать всю спору *Coleosporium* какъ одну базилію, которая здѣсь остается заключенною внутри самой споры, вылупляя изъ нея только свои стеригмы. Желтыя уредоспоры образуются пѣпочками. Родъ *Coleosporium* замѣчательнѣе тѣмъ, что нѣкоторые виды его поражаютъ хвою сосенъ, производя на нихъ эцидіи, извѣстные прежде подъ именемъ *Aecidium Pini* или *Peridermium Pini*. Эцидіи развиваются, въ видѣ неправильно лопающихся пузырей, частью на хвоѣ сосенъ, частью въ корѣ вѣтвей; первую форму *P. Garthii* называли **acicola**, вторую — **corticola**. Долгое время думали, что онѣ принадлежатъ обѣ тому же самому грибу и считали за таковой *Coleosporium Senecionis*, дающій уредо-и телейтоспоры на листьяхъ разныхъ *Senecio*. Теперь однако выяснилось, что эцидіи на хвоѣ и на корѣ сосенъ причиняются грибами изъ двухъ различныхъ родовъ. *Coleosporium* заражаетъ только хвою сосенъ, причемъ встрѣчается весною, особенно на молодыхъ соснахъ, въ видѣ оранжевыхъ пузырей, часто густо усѣивающихъ молодую хвою: между пузыревидными эцидіями разсыяны черныя точки — спермогоніи. Мицелій зимуетъ въ хвоѣ и на слѣдующій годъ производитъ новые эцидіи. Такъ какъ хвоя не отмираетъ, то въ этомъ видѣ грибу наносить соснѣ лишь незначительный вредъ. Подобно эцидіямъ *Melampsora Goerpertiana* на пихтѣ, эцидіи *Peridermium Pini* на соснѣ не представляютъ необходимаго звена въ развитіи гриба, т. е. послѣдній можетъ развиваться изъ года въ годъ на *Senecio*, не переходя на сосну. Новѣйшіе опыты показали, что хвоя обыкновенной сосны заражается не только съ крестовника (*Senecio*), но и съ нѣкоторыхъ другихъ сложноцвѣтныхъ (*Tussilago*, *Sonchus*, *Inula*), а также съ разныхъ норичниковыхъ (*Euphrasia*, *Melampyrum*, *Pedicularis*). Такимъ образомъ прежній *Peridermium Pini* въ формѣ **acicola** оказывается понятіемъ собирательнымъ: это нѣсколько различныхъ видовъ *Coleosporium*, эцидіи которыхъ на хвоѣ сосны совершенно между собою сходны.

Гораздо опаснѣе форма *Peridermium Pini corticola*, поражающая кору молодыхъ сосенъ; изъ коры мицелій гриба по срединнымъ лучамъ проникаетъ и въ древесину, вездѣ уничтожая крахмалъ и вызывая скопленіе смолы; камбиальная дѣятельность прекращается на пораженной сторонѣ, усиливаясь на противоположной, такъ что утолщеніе становится эксцентричнымъ и съ годами эта эксцентричность обозначается все рѣзче и рѣзче, такъ какъ осмоленіе захватываетъ все большую часть діаметра; въ концѣ концовъ осмоленная древесина перестаетъ проводить воду въ достаточномъ количествѣ и вершина дерева засыхаетъ. Эцидии вылупляются весною въ видѣ желтыхъ пузырей (пузырчатая ржавчина) изъ подъ коры (рис. 169, ср. также табл. II атласа *Мясоедова*), спермогоніи же мало замѣтны.



Эти эцидии на корѣ сосенъ производятся нѣсколькими различными грибами изъ рода **Cronartium**. Послѣдній характеризуется одноклѣтными телейтоспорами, склеенными въ большомъ числѣ въ длинныя столбчатые массы, развивающіяся на мѣстахъ предшествовавшихъ имъ уредоспоръ (рис. 171 и 172); телейтоспоры проростають, оставаясь склеенными (рис.

Рис. 169. *Peridermium Pini* на вѣткѣ сосны.

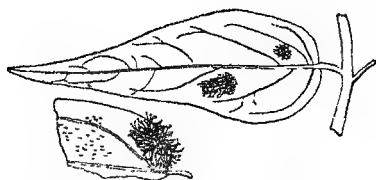


Рис. 170. *Cronartium asclepiadeum* на листьѣ *Cynanchum Vincetoxicum*.

154, фиг. 6 и рис. 171) Обыкновенную сосну. Несомнѣнно, поражаетъ ***Cronartium asclepiadeum***, развивающій уредо- и телейтоспоры (рис. 170) на листьяхъ *Cynanchum Vincetoxi-*

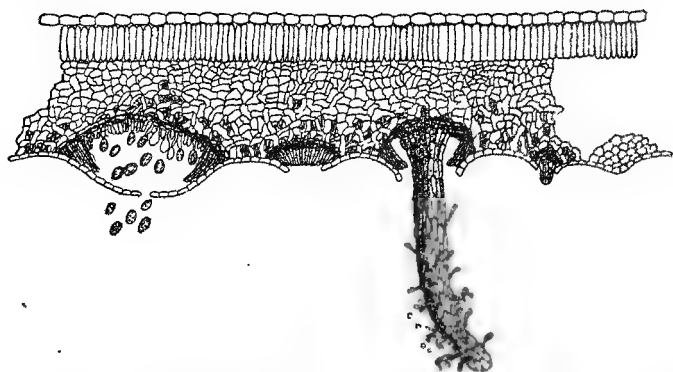


Рис. 171. *Cronartium asclepiadeum*. Разрѣзъ больного листа *Cynanchum Vincetoxicum*. На нижней сторонѣ листа видны слѣва уредоспоры, а справа сросшennыя въ колонку телейтоспоры, уже проростающія.

сум (растеніе изъ сем. *Asclepiadeae*), но такъ какъ *Peridermium Pinі* встрѣчается на корѣ нашей сосны даже тамъ, гдѣ названнаго растенія нѣтъ (напримѣръ, подъ Петербургомъ и сѣвернѣе), то очевидно, что сосна должна заражаться еще съ какихъ то другихъ растеній, обнаружить которыхъ однако, не смотря на многочисленные опыты Клебана, до сихъ поръ еще не удалось. На корѣ Веймутовой сосны (*Pinus Strobus*) эцидіи ***Peridermium Strobi***, совершенно сходные съ таковыми обыкновенной сосны, вызываются грибомъ ***Cronartium ribicolum***, дающимъ уредо- и телейтоспоры на листьяхъ разныхъ видовъ *Ribes* (сморо-

дины, крыжовника). Въ Америкѣ этотъ грибокъ совершенно неизвѣстенъ; Веймутова сосна заразилась имъ уже въ Европѣ *), гдѣ онъ поражаетъ, какъ показаль *Траншель*, сибирскій кедръ (*Pinus Sembra*). На обыкновенную сосну *Cronartium gibicolum* не переходитъ. Болѣзнь, вызываемую *Peridermium Pinі* на корѣ, иногда называютъ **ракомъ сосны** а также «сѣрницею» или «сѣрянкою».

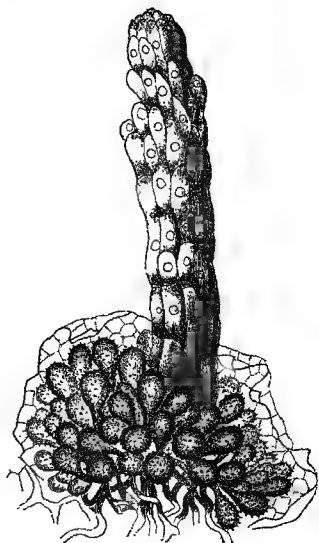


Рис. 172. *Cronartium asclepiadeum*. Кучка уредоспоръ, среди которой возвышается колонка спорошенных телейтоспоръ.

Родъ **Chrysomyxa**, подобно *Coleosporium*, имѣетъ телейтоспоры изъ нѣсколькихъ клѣтокъ, расположенныхъ другъ на другомъ, но проростаютъ только верхнія клѣтки, производя обычные 4-клѣтчатые промицеліи съ 4 споридіями, т. е., другими словами, протобазидіи. Между видами этого рода есть разнодомные, но нѣкоторые, повидимому, лишены эцидіевъ и уредоспоръ, развиваясь только на одномъ растеніи. Къ послѣдней категоріи принадлежитъ **Chr. Abietis**, производящій **желтуху** еловой хвои. Онъ даетъ только телейтоспоры (рис. 173), споридіи которыхъ весною снова заражаютъ молодую хвою, вызывая на ней свѣтложелтыя пятна. Большаго вреда этотъ грибокъ не причиняетъ. Но еловая хвоя поражается еще двумя разнодомными видами

*) По словамъ *Турскаго*, подл Москвою перестали разводить Веймутову сосну, «вслѣдствіе повальнаго и смертельнаго заболѣванія (*Peridermium Strobilі*)». Тоже замѣчается и подл Петербургомъ (въ Лѣсномъ).

изъ того же рода *Chrysomyxa*; они даютъ на ели эцииди, телейтоспоры-же и уредоспоры развиваются — одни (рис. 174 — 177) на рододендронахъ (альпійскихъ розахъ), другой — на багульникѣ (*Ledum palustre* изъ сем. вересковыхъ). Первый видъ (*Chr. Rhododendri*) встрѣчается лишь на Альпахъ, но второй — *Chrysomyxa Ledi* весьма распространенъ у насъ въ Россіи. Воронинъ наблюдалъ его въ Финляндіи,

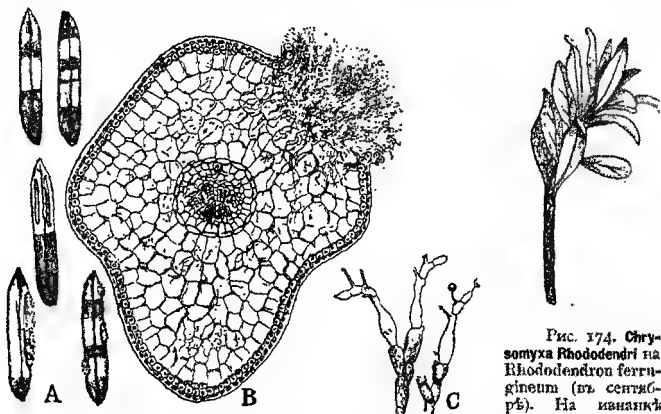


Рис. 173. *Chrysomyxa Abietis*. А — пораженная грибомъ хвоя ели. В — поперечный разръзъ хвоя. С — проростающія телейтоспоры.

Рис. 174. *Chrysomyxa Rhododendri* на *Rhododendron ferrugineum* (въ сентябрѣ). На изнанкѣ листьевъ бѣлыми полосками телейтоспоры (здѣсь зимующія).

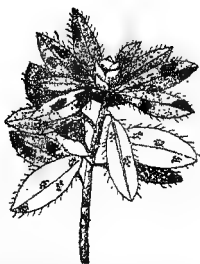


Рис. 175. *Chrysomyxa Rhododendri* на *Rhododendron hirsutum*. На листьяхъ телейтоспоры.

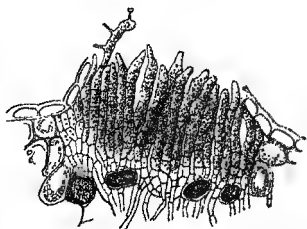


Рис. 176. *Chrysomyxa Rhododendri*. Кучка телейтоспоръ, прорвавшихъ кожу на разръзѣ листа *Rhododendron hirsutum*. Одна изъ споръ проросла.

а, по сообщенію *Турскаго*, въ 1880 г. *Chr. Ledi* повредилъ въ Архангельской губ. еловую хвою на протяженіи нѣсколькихъ тысячъ кв. верстъ. Вызываемая имъ болѣзнь, извѣстная у насъ подъ именемъ «**ржавчи**», вначалѣ походитъ на желтуху ели отъ *Chr. Abietis*, но вскорѣ на блѣдномъ пятнѣ вылупляются желтые лопающіеся пузыри—эцидии, и къ осени пораженная хвоя отпадаетъ, тогда какъ при настоящей желтухѣ она сохраняется до слѣдующаго года.



Рис. 177. *Chrysomyxa Rhododendri* на ели. Хвоя усыяна эцидіями въ видѣ бѣлыхъ бородавочекъ. Пожелтѣвшія части хвой представлены черными.

Изъ многочисленныхъ ржавчинныхъ грибовъ, для которыхъ извѣстна лишь стадія эцидія, особенно важенъ ***Aecidium elatinum***, повреждающій пихту съ образованіемъ на ней метель и раковыхъ наростовъ. На какомъ растеніи развиваются телейтоспоры гриба, неизвѣстно, а потому неизвѣстно также къ какому роду его слѣдуетъ отнести. Мицелій зимуетъ въ корѣ пихты, вызывая усиленное утолщеніе коры и, особенно, древесины, вслѣдствіе чего образуется желвакъ, ежегодно увеличивающійся; въ подобныхъ желвакахъ грибокъ остается безплоднымъ. Но если зараженіе происходитъ близъ почки, то мицелій проникаетъ въ молодой побѣгъ и превращаетъ его въ т. наз. метлу: хвоя на такомъ побѣгѣ гораздо мельче обыкновеннаго, желтоваты и въ августѣ покрываются снизу эцидіями, послѣ чего хвоя отпадаетъ, но побѣгъ растетъ дальше, густо вѣтвясь и постоянно поражаясь грибомъ въ нарастающихъ частяхъ. Такая метла (рис. 178), достигающая иногда 20-лѣтняго возраста и зимою совершенно оголенная, производитъ впечатлѣніе посторонняго растенія, паразитирующаго на пихтѣ.

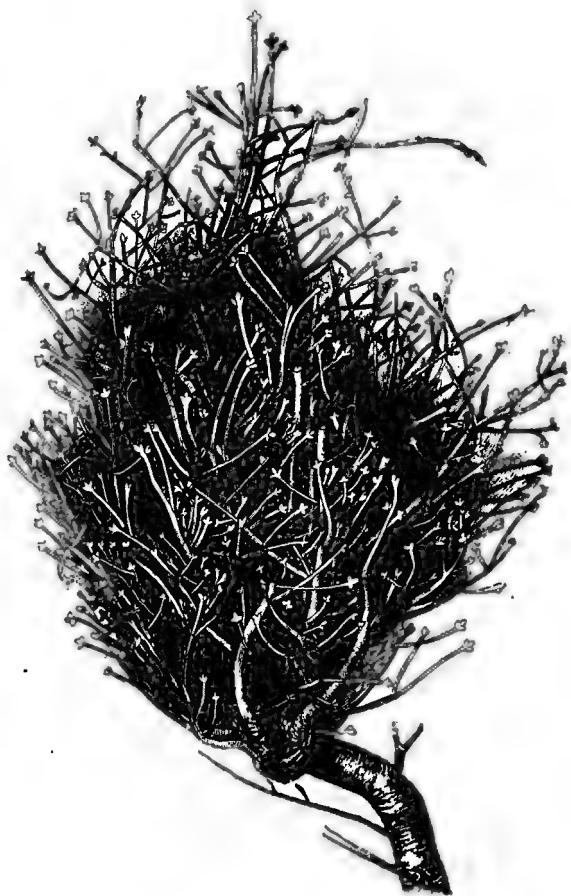


Рис. 178. Старая вѣдьмина метла на пихтѣ.

Другая интересная форма — *Aecidium coruscans*, поражающий ель, при чемъ молодые побѣги ея получаютъ видъ мягкихъ съѣдобныхъ шишекъ (рис. 179 *b*), въ ко-

торыхъ короткая мясистая хвоя усѣяна эцидіями. Съ ка-кого растенія происходитъ зараженіе ели грибомъ, неизвѣстно. Болѣзнь эта обыкновенна въ Швеціи, но *Траншель* замѣтилъ ее и подъ Петербургомъ (въ Левашовѣ).

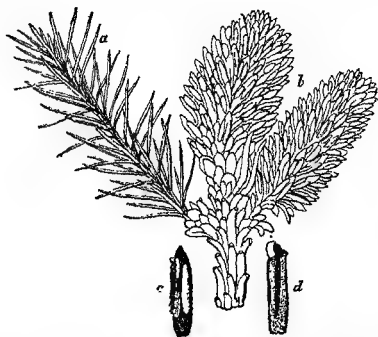


Рис. 179. Еловая вѣтвь съ здоровымъ побѣгомъ а и двумя больными б, пораженными *Aecidium coruscans*. На послѣднихъ хвоя короткая, мясистая и съ обѣихъ сторонъ (с и д) покрыта эцидіями.



Рис. 180. *Aecidium strobilinum* на чешуѣ еловой шишки.

Неизвѣстно также происхождение двухъ сортовъ эцидіевъ, встрѣчающихся нерѣдко на чешуяхъ еловыхъ шишекъ (рис. 180).

2) *Auriculariei*.

Въ этой небольшой группѣ протобазидіальныхъ грибовъ базидіи такія же какъ у ржавчинныхъ, т. е. раздѣлены поперечными перегородками на четыре клѣтки, но базидіи эти не вылуцляются изъ особыхъ хламидоспоръ, которыхъ здѣсь не существуетъ, но развиваются у простѣйшихъ формъ прямо на мицеліи, а у большинства—на поверхности особыхъ плодоносцевъ. Примѣромъ можетъ служить *Auricularia sambucina*, извѣстная подъ именемъ **Иудова уха**. Крупные, студенистые, черноватые плоды его, распростертыя въ видѣ волнистыхъ, складчатыхъ блюдечекъ, нѣсколько напоминающихъ человеческое ухо, встрѣчаются на старыхъ стволахъ черной бузины въ западной Европѣ *).

*) У насъ показанъ только для Эстляндіи.

ныя базидіи покрываютъ цѣлымъ слоемъ нижнюю сторону плодоносцевъ, верхняя же сторона бесплодна. Въ культурѣ грибъ производитъ массу мелкихъ, серповидно изогнутыхъ конидій.

3) Tremellini (Дрожалки).

Эта группа отличается базидіями, раздѣленными не поперекъ, а вдоль, обыкновенно крестообразными перегородками на четыре клѣточки, производящія по одной спорѣ на очень длинной стеригмѣ (рис. 153, фиг. B); гораздо рѣже базидіи всего двухклеточныя. Всѣ формы имѣютъ плоды студенистой консистенціи, б. ч. неправильныхъ извилистыхъ очертаній (рис. 181) и различной окраски. Гименіальный слой

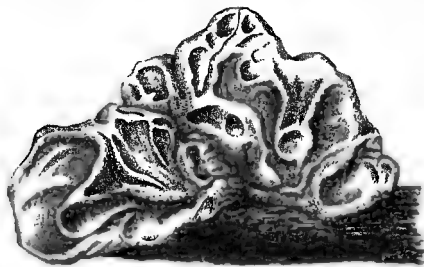


Рис. 181. *Tremella mesenterica*.

покрываетъ обыкновенно всю поверхность плода, рѣже только верхнюю его сторону. Въ готовомъ состояніи различные представители этой группы необыкновенно между собою сходны, но, какъ показалъ Бресельдъ, хо-

рошо отличаются въ молодости, когда, вмѣсто базидіального плодоношенія, даютъ конидіальное. Различная форма конидій и различный способъ ихъ образованія позволяютъ установить нѣсколько родовъ. Важнѣйшій изъ нихъ — **Tremella (дрожалка)**, обнимающій формы, у которыхъ конидіи развиваются непосредственно изъ базидіоспоры при ея проростаніи и могутъ быть размножаемы неопредѣленно на подобіе ложныхъ дрожжей, какъ у *Tarphina* или *Ustilago*. Всѣ дрожалки сапрофиты, встрѣчающіеся весьма нерѣдко на сухихъ вѣтвяхъ.

Б. Автобазидиальные грибы (Autobasidiomycetes).

Громадная группа автобазидиальных или настоящих базидиальных грибовъ, обнимающая большинство формъ, извѣстныхъ подъ именемъ «грибовъ» въ общежитіи, характеризуется развитіемъ споръ, почти всегда въ числѣ четырехъ, на настоящихъ, т. е. **одноклѣтныхъ базидіяхъ** (рис. 182). Базидіи располагаются всегда цѣлымъ слоемъ,

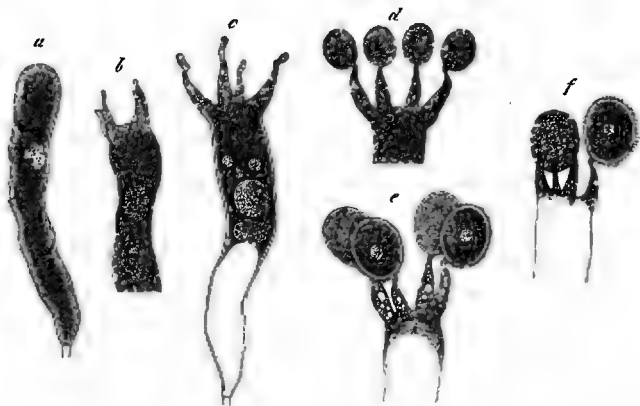


Рис. 182. Развитие споръ у базидіального гриба *Corticium amorphum*: а — базидія съ клѣточнымъ ядромъ, б и с — образованіе на ней 4 стеригмъ, д и е — развитіе споръ на стеригмахъ; въ ф — двѣ споры уже отпали. Увелич. 390.

который называютъ **гименіемъ** (рис. 183—185). Въ составъ этого слоя нерѣдко входятъ, кромѣ базидій, бесплодные элементы—**парафизы**, а иногда еще крупныя пузыревидныя клѣтки, нерѣдко выставлющіяся изъ гименія наружу, называемыя—**цистидами**. Очень рѣдко гименіальный слой возникаетъ непосредственно на мицеліи (*Echobasidium* и вообще *Tomentellei*), обыкновенно же мицелій производитъ предварительно одно или нѣсколько плодовыхъ тѣлъ и уже на поверхности или внутри этихъ плодовъ развивается гименій. Плодовая тѣла, плодоносцы или, просто, плоды бази-

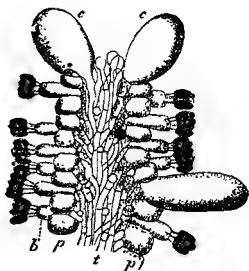


Рис. 183. Часть продольного разреза одной из пластинок поганки *Coprinus stercorarius*: б—базидии со спорами, р—парафизы, с—цистиды.

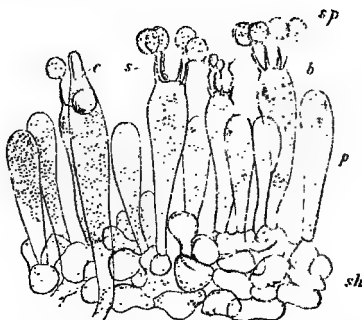


Рис. 184. Часть гименіального слоя сыроежки *Russula rubra*: б—базидии, s—стеригмы, sp—споры, р—парафизы, с—цистиды. Увелич. 540.

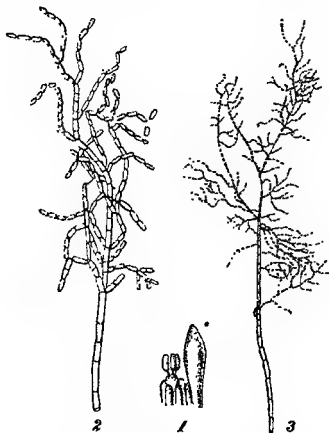


Рис. 185. Мицелій базидіального гриба *Phlebia merismoides*, рассыпающийся на оидіи (1—базидія и цистиды того-же гриба). Увелич. 1 и 2—500, а 3—180.

базидии со спорами (трутовики, напр.). Плоды появляются б. ч. прямо на мицелии и у формъ, растущихъ на землѣ, нерѣдко располагаются кольцомъ, вслѣдствіе того, что мицелій разро-

дѣльныхъ грибовъ обыкновенно разнообразны; они могутъ имѣть видъ пластинъ, шаровъ, палочекъ, кустиковъ, копытъ, студенистыхъ массъ неправильныхъ очертаній, пеньковъ съ шапками и т. д. Плоды эти не рѣдко достигаютъ большихъ размѣровъ; иногда они нѣжные и недолговѣчные, быстро разрастаются, но и быстро погибаютъ, иногда же они плотной консистенціи и могутъ тогда быть многолѣтними, ежегодно производя новыя

стается изъ одной точки центробѣжно во всѣ стороны, а образованіе плодовъ сосредоточивается на болѣе молодой окраинѣ. Но у нѣкоторыхъ базидіальныхъ грибовъ (опенокъ) мицелій сначала производитъ ризоморфы и изъ нихъ уже вырастаютъ плоды, у другихъ (напр. у нѣкоторыхъ поганокъ изъ рода *Coprinus*) плоды развиваются изъ склеротіевъ.

Кромѣ базидіальныхъ споръ базидіальные грибы могутъ давать **конидіи**, но послѣднія встрѣчаются лишь у немногихъ формъ и далеко не такъ распространены, какъ, напримѣръ, въ группѣ сумчатыхъ. Только у низшихъ представителей автобазидіомицетовъ, лишенныхъ плодового тѣла,

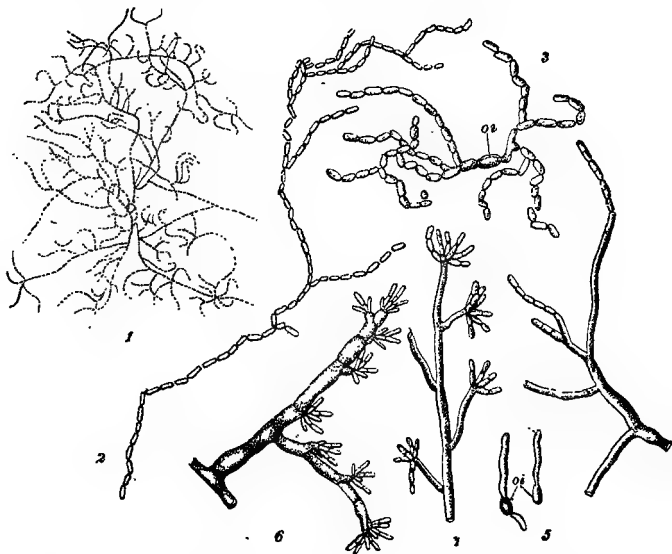


Рис. 186. Образованіе оидіевъ у базидіальныхъ грибовъ изъ группы Agaricini: 1—у *Collybia maculata*, 2—у *C. velutipes* и 3—у *C. conigena* мицелій весь распадается на оидіи; 4—у *Stropharia melanosperma* разсыпаются только кончики нѣкоторыхъ нитей; 5—*Stropharia semiglobata* — проростаніе оидіи; 6—у *Coprinus lagopus* и 7—у *Psilocybe spadicosa* оидіи (непроростающія) собраны группами. Увелич. 1—80; 2 и 4—300; 3, 5 и 7—350; 6—400.

извѣстны конидіи, размножающіяся въ видѣ ложныхъ дрожжей (*Eurobasidium*). Весьма распространены у автобазидіомицетовъ образованія, называемыя **оидіями**: обыкновенно длинныя клѣтки мицелія дѣлятся при этомъ поперечными перегородками на короткіе членики и эти членики разъединяются; иногда разсыпаются на оидіи только концы вѣтвей мицелія (рис. 186, фиг. 4), иногда же образованіе оидіевъ, начавшись на концахъ, постепенно распространяется на болѣе старыя части мицелія, пока онъ не разсыплется весь (рис. 185 и 186, фиг. 1—3). Оидіи можно сохранять довольно долго сухими, и при высѣваніи онѣ проростають въ нити, которыя часто снова разсыпаются на оидіи. У нѣкоторыхъ формъ оидіи образуются группами на особыхъ болѣе толстыхъ вѣткахъ мицелія, производящихъ совершенно впечатлѣніе конидіеносцевъ (рис. 186, фиг. 6 и 7). Такія оидіи отказываются проростать и одно время ихъ приняла было, подобно сперматіямъ ржавчинныхъ, за мужскіе оплодотворяющіе элементы базидіальныхъ грибовъ.

Наконецъ, нѣкоторые базидіомицеты производятъ еще **хламидоспоры** (рис. 187 и 188): верхушечная или промежуточная клѣтка нити вздувается, одѣвается болѣе прочною, иногда узорчатою оболочкою, и со временемъ изклируется въ видѣ споры. Особенно замѣчательны хламидоспоры двухъ поганочекъ рода *Nyctalis*, паразитирующихъ на сыроѣшкахъ (*Russula*). У одной изъ нихъ хламидоспоры звѣздчатой формы и густымъ слоемъ покрываютъ верхнюю (безплодную, т. е. не несущую базидій) поверхность шапки, у другой хламидоспоры гладки и заключены внутри пластинокъ, лежащихъ снизу шапки и на поверхности покрытыхъ базидіями (рис. 187, фиг. 6). Всѣ сомнѣнія касательно дѣйствительной принадлежности хламидоспоръ базидіальному грибу *Nyctalis* (подозрѣвали въ нихъ паразитный организмъ) окончательно устранены были культурами *Брефельда*, который выросилъ хламидоспоры, высѣвая базидіальныя споры *Nyctalis*. Кромѣ *Nyctalis*, принадлежащаго

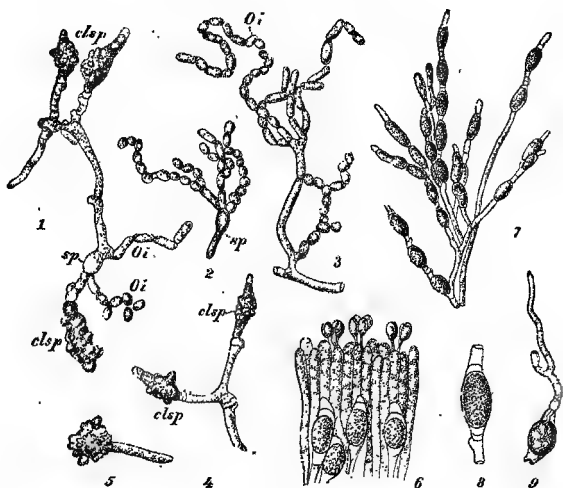


Рис. 187. 1—5—*Nyctalis lycoperdoides*: 1—маленький мицелій, выросшій изъ базидіоспоры *sp*, съ ушками при перегородкахъ, хламидоспорами *clsp* и цѣпочками оидіи; 2—маленький мицелій, развившійся изъ базидіоспоры *sp* и весь разсыпавшійся на оидіи; 3—часть мицелія, разсыпавшагося на оидіи; 4—нить мицелія съ двумя хламидоспорами; 5—проростающая хламидоспора. 6—9—*Nyctalis parasitica*: 6—кусочекъ гименія съ базидіями и хламидоспорами; 7—часть мицелія съ хламидоспорами; 8—кусочекъ нити съ вѣтвью хламидоспорою; 9—ея проростаніе. Увелич. 1—6 и 9—350; 7—180; 8—450.

къ семейству Agaricini, хламидоспоры встрѣчаются (рис. 188) у нѣкоторыхъ трутовъ (*Polyporus*), гдѣ образуютъ самостоятельныя плодовые тѣла, не (или рѣдко) производящія базидіи; эти тѣла относили прежде къ особому роду *Ptychogaster*, но теперь доказано, что *Ptychogaster* ничто иное, какъ стадія развитія нѣкоторыхъ *Polyporus* (Брефельдъ выдѣлилъ виды *Polyporus*, снабженные хламидоспорами, въ особый родъ—*Oligoporus*).

Вопросъ о существованіи полового процесса у базидіомицетовъ пережилъ уже нѣсколько фазисовъ, но все еще не можетъ считаться окончательно рѣшеннымъ. Сначала

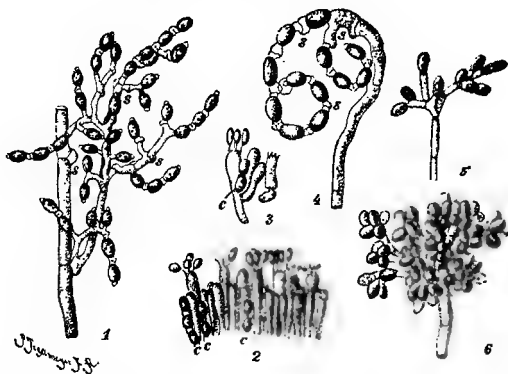


Рис. 188. Образование хламидоспоръ у трутовиковъ (базидіальныхъ грибовъ). 1—3 *Oligoporus farinosus*: 1 вѣтвистая нить, усыпанная хламидоспорами; 2—такъ назыв. упки между бесплодными клеточками. 2—часть гименія: между спороносными базидіями видны гифы съ хламидоспорами с. 3—базидіи, производящія хламидоспоры с. 4 —*Oligoporus ustilaginosus*—закрученная ниточка съ хламидоспорами, 2—упки. 5 и 6—*Fistulina hepatica*—группы хламидоспоръ.

искали органовъ оплодотворенія въ гименіальномъ слоѣ и подозрѣвали въ цистадахъ мужскіе органы, которые оплодотворяютъ молодыя базидіи, побуждая ихъ къ развитію споръ. Потомъ, подъ вліяніемъ убѣжденія, что у сумчатыхъ грибовъ все плодовое тѣло является результатомъ оплодотворенія, ученые стали искать половыхъ органовъ на мицелии. Дѣйствительно, на немъ иногда рано начинается отшнуровываніе въ большомъ количествѣ мелкихъ бактеріеобразныхъ палочекъ, которыя и были приняты за мужскіе половые органы и названы сперматіями. Вскорѣ найденъ былъ, повидимому, и женскій органъ, названный карпोगономъ. Во Франціи *фанъ-Тиемъ* даже показали было, что нѣкоторые грибы двудомны: однѣ споры даютъ мицелій съ палочками, другія—женскіе органы, и, по его убѣжденію, эти палочки оплодотворяютъ женскіе органы. Затѣмъ, однако, тотъ же *фанъ-Тиемъ* и *Брефельдъ* показали, что мнимыя сперматіи суть только конидіи, утратившія способность проростанія, и что образованіе ихъ не имѣетъ ничего об-

пцаго съ развитіемъ плодоваго тѣла, такъ какъ у нѣкоторыхъ грибовъ ихъ не встрѣчается вовсе, копулировать же они могутъ не только съ мнимымъ карпогономъ, но и просто съ клѣтками мицелія. Особенно подробно изучено было *Брефельдомъ* развитіе плодоваго тѣла у поганокъ *Cortinus*. Мицелій этихъ грибовъ производитъ сначала склеротіи, въ готовомъ состояніи имѣющіе черную кору и бѣлую сердцевину. Соскабливая первую, легко убѣдиться въ томъ, что каждая клѣтка второй обладаетъ способностью, очутившись на поверхности, превращаться въ черную клѣтку коры. Склеротіи могутъ проростать тотчасъ же, а въ сухомъ видѣ долго сохраняются, не теряя жизненности. Проростая, они приносятъ на себѣ прямо плодовые тѣла въ большемъ числѣ, причемъ на поверхности темнаго склеротія показываются бѣлыя войлочные пятна; каждое пятно есть зачатокъ будущаго пенька съ шапкой. Зачатокъ этотъ чисто поверхностнаго происхожденія — бѣлый войлочекъ развивается изъ поверхностной клѣтки коры, а потому вначалѣ такъ слабо соединенъ со склеротіемъ, что легко съ него смывается. Если смыть нарочно всѣ такіе зачатки, склеротіи покрываются новыми, и эту операцію можно повторять многократно до полнаго истощенія питательнаго матеріала. Такъ какъ любая внутренняя клѣтка, будучи обнажена, способна превратиться въ клѣтку коры, то выходитъ, что всякая клѣтка склеротія въ состояніи, при благоприятныхъ условіяхъ, развитъ изъ себя пенекъ съ шапкою. И здѣсь, какъ при образованіи самаго склеротія, нѣтъ и намека на половой процессъ. На основаніи этихъ данныхъ *Брефельдъ* пришелъ къ заключенію, что базидіомицеты, несмотря на ихъ часто очень сложную организацію, суть организмы совершенно безполые. Въ послѣднее время, однако, на этотъ счетъ зарождаются новыя сомнѣнія, такъ какъ по наблюденіямъ *Данжара*, въ молодой базидіи (также какъ и въ сумкѣ) всегда происходитъ сліяніе двухъ клѣточныхъ ядеръ въ одно, а затѣмъ уже это ядро даетъ дѣленіемъ 4 ядра, которыя сквозь узкія стеригмы протискиваются въ споры.

Можно-ли въ такомъ сляііні двухъ ядеръ усматривать актъ оплодотворенія—вопросъ спорный.

Автобазидіомицеты распадаются на **гименомицеты** и **гастромицеты** *). У первыхъ гименій, т. е. базидіальный слой, расположенъ открыто на поверхности плода, у вторыхъ гименій скрытъ внутри плода. Первые, слѣдовательно, голоплодны (по крайней мѣрѣ въ зрѣломъ состояніи) и соотвѣтствуютъ между сумчатыми дискомицетамъ, а вторые скрытоплодны и соотвѣтствуютъ пиреномицетамъ.

I. Гименомицеты (*Hymenomycetes*).

Громадная группа эта распадается на 6 семействъ. У первыхъ трехъ гименіальный слой имѣетъ гладкую поверхность, у послѣднихъ трехъ онъ покрываетъ выступы различной формы.

1. Семейство. *Tomentellei* (Голобазидіальные).

Оно установлено *Брефельдомъ* и содержитъ наипростѣйшіе гименомицеты, не имѣющіе особаго плодоваго тѣла; прежде ихъ относили къ семейству *Telephoraei*. Это, такъ сказать, голобазидіальные грибы, соотвѣтствующіе голосумчатымъ (какъ *Exoascus*). Наиболѣе замѣчательный представитель — *Exobasidium Vaccinii*, открытый и изученный *Воронинымъ*. Онъ производитъ весьма распространенную у насъ болѣзнь брусники, нѣсколько напоминающую поражение того же растенія ржавчиннымъ грибомъ *Melampsora Goerpertiana*, но здѣсь, кромѣ розовой опухоли стеблей, получаютъ часто крупные розовые желваки на листьяхъ (рис. 189, фиг. I и II); внутри желваковъ гнѣздится

*) Строго говоря, это простое и наглядное дѣленіе не вполне точно. Въ настоящее время установлена еще особая группа *Dasyscyphetes*, выдѣленная *Брефельдомъ* изъ прежнихъ *Tremellini*, съ которыми они очень сходны по внѣшности и даже отчасти по базидіямъ. Кромѣ того нѣкоторые выдѣляютъ изъ состава гастромицетовъ особую группу подъ названіемъ *Phalloidei*. Такимъ образомъ оказывается четыре группы автобазидіальныхъ грибовъ.

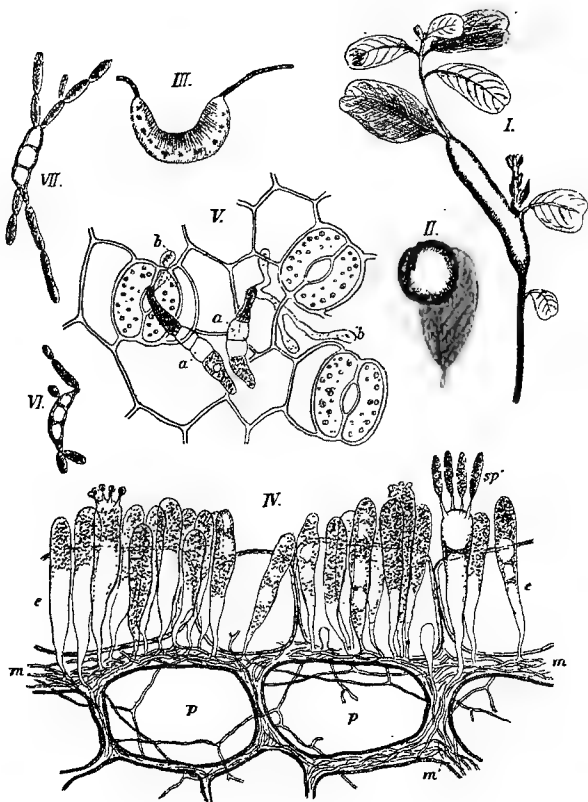


Рис. 189. *Exobasidium Vacinii*: I—побѣгъ брусники съ опухолью на стеблѣ. II—опухоль въ видѣ галлы на изнанкѣ листа. III—разрѣзъ такой опухоли подъ лупою. IV—поверхностная часть поперечнаго разрѣза пораженнаго стебля. Между кожицею *e* и мякотью *p* видѣны мицелій *m*, отъ котораго отходятъ базидіи, находящіяся на разныхъ стадіяхъ развитія. V—кусокъ кожицы съ изнанки листа съ проростающими базидіоспорами *a*; ростки ихъ *b* проникли уже сквозь кожицу, VI и VII—дрожжевидное проростаніе базидіоспоръ въ водѣ или влажномъ воздухѣ. Увелич. IV—VII—620. (По Воронину).

мицелій, а на поверхности онъ развиваетъ сплошной слой базидій (рис. 189, фиг. IV). При проростаніи

споры отщипуровываютъ веретенообразныя конидіи, размножающіяся почкованіемъ на подобіе ложныхъ дрожжей (рис. 190, фиг. 6). Тотъ же грибокъ нападаетъ на чернику и голубику. Другой видъ того же рода (*Exobasidium Rho-*

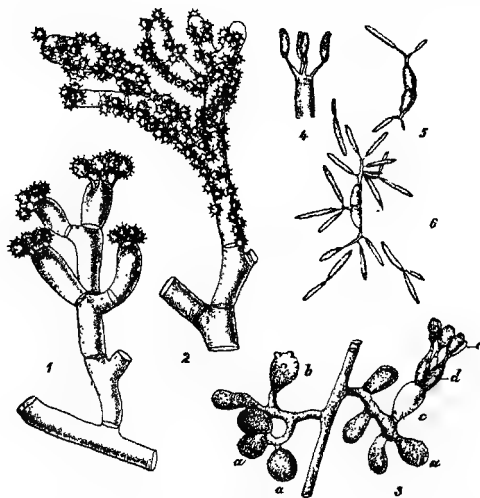


Рис. 190. 1 и 2—*Tomentella flava*: 1—нить мицелія съ базидіями, 2—такая же нить, усыянная конидіями. 3—*Rachysterigma fugax*—вѣтка мицелія съ базидіями на равныхъ стадіяхъ развитія: а—молодыя базидіи, въ б залагаются стеригмы, с—зрѣлая базидія, несущая очень толстыя стеригмы d съ базидіоспорами e. 4—6—*Exobasidium Vaccinii*: 4—зрѣлая базидія; 5 и 6—базидіоспоры, проростающія въ питательной жидкости. Увелич. 1—3—350; 4—300; 5 и 6—420.

dodendri) производитъ еще болѣе крупныя красныя желваки на листьяхъ альпійскихъ рододендроновъ (яблочки альпійскихъ розъ).

Прочіе представители семейства *Tomentellei* обыкновенно сапрофиты, встрѣчающіеся нерѣдко на мертвой древесинѣ или корѣ въ видѣ налетовъ, нѣжныхъ войлочковъ или тончайшихъ пластинъ различной окраски и неопредѣленныхъ очертаній. На дровахъ, напримѣръ, часто попадаются плѣсневидныя налеты изъ рода *Hypochnus*. Одинъ

изъ видовъ его (*H. Cucumeris*) нападаетъ, въ качествѣ паразита, на огурцы, поднимаясь съ земли и поражая основаніе огуречнаго стебля, которое загниваетъ.

Любопытенъ родъ **Tomentella**, такъ какъ здѣсь мицелій производитъ сначала конидіи (рис. 190, фиг. 2), а потомъ настоящія базидіи (рис. 190, фиг. 1), причемъ конидіи и базидіоспоры, сами по себѣ, совершенно одинаковы; вся разница въ томъ, что конидіи образуются въ неопредѣленномъ числѣ, густо покрывая вѣтви мицелія, являющіяся конидіеносцами, а базидіоспоры возникаютъ всегда по четыре.

Высшее мѣсто между голобазидіальными грибами занимаетъ родъ **Corticium**, у котораго мицелій сплетается въ кожистую пластинку, напоминающую пластинчатые плоды, свойственные семейству *Telephorei*. Одинъ изъ видовъ этого рода—**C. comedens** можетъ паразитировать на дубѣ, ольхѣ и лѣщинѣ, развиваясь подъ корою въ видѣ блѣднооранжевыхъ пластинокъ *).

2. Семейство. **Telephorei**.

Въ этомъ семействѣ уже получается настоящее плодовое тѣло. Оно иногда имѣетъ видъ пластины неопредѣленныхъ очертаній, распростертой по субстрату и несущей гименіальный слой на свободной верхней сторонѣ. Подобныя формы представляютъ какъ бы, дальнѣйшее развитіе такихъ формъ какъ *Hypochnus* и *Corticium* предъидущаго семейства. У другихъ *Telephorei* плодъ имѣетъ видъ отогнутой отъ субстрата шапки, иногда даже съ пенькомъ, а не то кувшина или воронки, причемъ гименій располагается на нижней, т. е. внѣшней сторонѣ. Иногда одинъ и тотъ же видъ (напримѣръ, *Stereum hirsutum*) мѣняетъ форму

*) По наблюденіямъ *Траншеля*, въ паркѣ Лѣснаго Института *Corticium comedens* сильно поражаетъ дубы.

своего плода, смотря по условіямъ роста, являясь на горизонтальномъ субстратѣ въ видѣ пластины, а на вертикальномъ — въ формѣ отогнутыхъ шапокъ. Но всегда гименіальный слой покрываетъ гладкую поверхность, лишённую выступовъ, свойственныхъ послѣднимъ трёмъ семействамъ.

Важнѣйшіе роды — **Telephora** и **Stereum**; послѣдній отличается отъ перваго тѣмъ, что плодовое тѣло въ разрѣзѣ имѣетъ болѣе сложное строеніе, такъ какъ между гименіемъ и безплодною корою вставленъ особый волокнистый слой, котораго нѣтъ у *Telephora*.

Въ практическомъ отношеніи замѣчательнъ видъ **Telephora laciniata** (рис. 191). Это, въ сущности, не паразитъ, а сапрофитъ, но своими рыжеватобурыми, по краямъ разрѣзанными пластинчатыми плодами онъ наноситъ иногда вредъ, обростая и совершенно заглушая еловые и пихтовые сѣянцы (рис. 192).

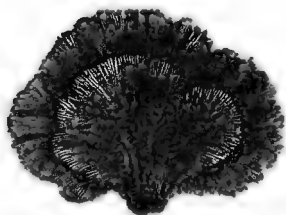


Рис. 191. *Telephora laciniata*.

Изъ рода *Stereum* всего важнѣе два вида. Одинъ изъ нихъ — **Stereum frustulosum**, по изслѣдованіямъ Р. Гартмана (неправильно отнесшаго его къ роду *Telephora* подъ именемъ *T. Perdix*), паразитъ, причиняющій весьма распространенную и ха-



Рис. 192. *Telephora laciniata*, заглушающая хвойные всходы.

рактерную болѣзнь дубовой древесины, называемую у нѣмцевъ «курѣпаткою» (Rebhuhnholz). Древесина сначала окрашивается въ темнокоричневый цвѣтъ, а затѣмъ испещряется бѣлыми пятнами; это полости, выполненныя бѣлымъ войлочкомъ мицелія. Съ разрастаніемъ полостей древесина начинаетъ походить на источенную муравьями и нерѣдко принимается за таковую. Небольшіе желтобурые плоды гриба образуются въ расщелинахъ больной древесины и живутъ нѣсколько лѣтъ, причемъ ежегодно прежній гименіальный слой зарастаетъ новымъ, а потому плодъ на разрѣзѣ обнаруживаетъ слоистость.

Другой важный видъ—**Stereum hirsutum**, встрѣчается сапрофитомъ на мертвыхъ вѣтвяхъ различныхъ лиственныхъ породъ, доскахъ и т. п., но иногда паразитируетъ на живыхъ деревьяхъ, напр. на дубѣ. Древесина при этомъ сначала бурѣетъ концентрическими поясами, а затѣмъ въ этихъ поясахъ появляются бѣлыя пятна на поперечномъ разрѣзѣ, на продольномъ же сѣченіи древесина оказывается пронизанною бѣлыми полосами. Плоды гриба развиваются на корѣ, часто группами, прикрывая другъ друга на подобіе черепицы; вначалѣ они имѣютъ видъ пластинъ, но потомъ верхній край пластинки оттопыривается горизонтально и на бесплодной верхней сторонѣ оказывается покрытымъ жесткими волосками.

Къ *Telephorei* принадлежитъ также родъ **Craterellus**, плоды котораго имѣютъ видъ крупныхъ воронокъ или трубъ, несущихъ гименіальный слой на внѣшней гладкой поверхности воронки; растутъ на землѣ.

Въ жаркихъ странахъ есть грибы этой группы, вступающіе въ сожитіе съ извѣстными водорослями (стр. 41), причемъ получаютъ оригинальные **базидіальные лишай**, по внѣшности напоминающіе наши *Telephora*.

3. Семейство. *Clavariеі* (булавастики, дрягели).

Представители его имѣютъ до того своеобразный общій видъ, что можно ихъ смѣшать развѣ только съ нѣкоторыми формами сумчатыхъ грибовъ (изъ группы *Helvellacei*). Плодовое тѣло ихъ является въ видѣ нитей, отдѣльных палочекъ, часто кверху булавовидно утолщенныхъ (рис. 193 I, IV), или же въ видѣ цѣлой группы палочекъ, сходящихся въ основаніи (рис. 193 III); чаще же всего тѣло ихъ вѣтвится и похоже на коралловидный кустикъ (рис. 193 V и VI и рис. 194) мягкой или даже студенистой консистенціи, нерѣдко окрашенный въ сѣрый, желтый, розовый и пр. цвѣта, смотря по виду. Гименій находится на всей гладкой поверхности. Это сапрофиты *), растущіе на землѣ, опавшей хвоѣ и т. п.; у нѣкоторыхъ изъ нихъ нитевидный плодъ развивается изъ мелкихъ склеротіевъ (рис. 193 I и рис. 17 и 18 на стр. 16). Большинство формъ съѣдобны, а нѣкоторыя даже высоко цѣнятся.

Къ этому семейству, кромѣ рода *Clavaria*, относится *Sparassis crispa*, у котораго вѣтви плодоваго тѣла сплюснуты; растеть въ сѣверныхъ лѣсахъ и встрѣчается у насъ въ продажѣ подъ именемъ барана.

4. Семейство. *Hydnei* (Ежевики, колчаки).

Оно характеризуется тѣмъ, что гименій располагается на особыхъ выступахъ, имѣющихъ видъ сосочковъ, иглъ

*) Несомнѣнныхъ паразитовъ между *Clavariеі* до сихъ поръ неизвѣстно, но возможно, что таковые существуютъ, въ виду того, что нѣкоторыя формы развиваютъ свои плодоносцы на корняхъ, напримѣръ, сосны. Такова *Clavaria*, изображенная на таблицѣ X-ой атласа *Мясодова* (ср. примѣчаніе въ объясненіяхъ этой таблицы). Я самъ видѣлъ въ Новгородской губерніи (близъ Бологова) въ песчаной мѣстности у подошвы чахлой сосны огромную *Clavaria* въ родѣ большаго кочна цвѣтной капусты, похожую на изображенную *Мясодовымъ*, но соломенно-желтую. Точное опредѣленіе вида *Clavaria* весьма трудно: въ одной Европѣ извѣстно болѣе 70 видовъ.

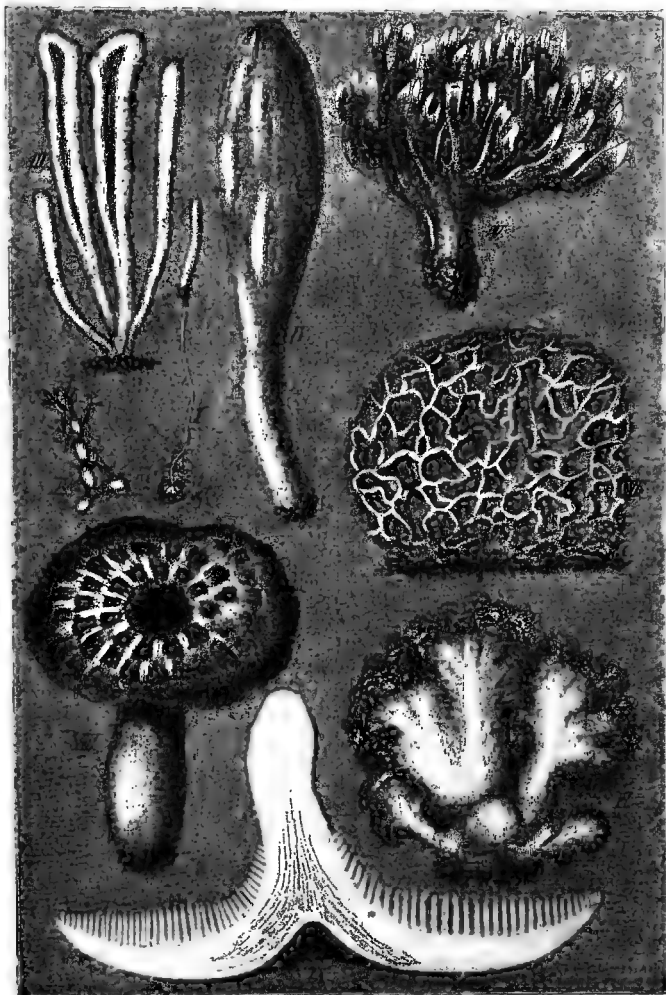


Рис. 193. Представители Clavariaceae (I—VII) и Hydnum (VIII—IX). I—*Typhula variabilis*, выросший из склеротия; II—его оидий. III—*Clavaria ligula*. IV—*Clavaria pistillaris*. V—*Clavaria rufo-violacea*. VI—*Clavaria botrytis*. VII—часть плодonoсца *Sparassia* (?). VIII—*Hydnum imbricatum*; IX—его разрыв. I и III—ест. велич. II—увелич. 400; прочие— $\frac{1}{2}$ ест. величины.

Рис. 194. *Clavaria flava*.Рис. 195. *Hydnum auriscalpium* на старой сосновой шишке. Изъ рисунка видно, что ножка живуча и может производить новые плодоносцы *a*, *b*, *c*; въ *c* начинается образованіе иглы; *d* — часть вполнѣ развитаго плода.

или палочекъ, расположенныхъ обыкновенно густымъ слоемъ. Плодъ по формѣ напоминаетъ иногда *Telephora*, напр. у рода ***Irpex***, гдѣ онъ имѣетъ видъ пластинки, распростертой на корѣ дерева и усѣженной на верхней свободной сторонѣ щетинчатымъ гименіемъ. У грибовъ изъ рода ***Hydnum*** (рис. 193 VIII и 195) плодъ состоитъ обыкновенно изъ пенька и шапки, а палочки, покрытыя базидіями, сидятъ на нижней поверхности шапки. Виды *Hydnum*, по русски, называютъ ежевиками или колчаками; они растутъ б. ч. сапрофитами на землѣ и нѣкоторые изъ нихъ съѣдобны, напр. ***Hydnum imbricatum*** (рис. 193 VIII). Однако, по *P. Гар-*

тину, одинъ видъ — ***Hydnum diversidens*** развивается какъ паразитъ на дубѣ и букѣ, производя особую бѣлую гниль древесины. Желтоватые плоды его б. ч. въ видѣ отогнутыхъ пластинокъ, съ иглами неравной длины, торчащими внизъ.



Другой практически важный видъ—*Hydnum Schiedermayeri* (рис. 196 и 197) паразитируетъ на яблоняхъ, разрушая ихъ древесину. Мясистые плоды его сѣрножелтого цвѣта, какъ снаружи, такъ и на разрѣзѣ, и пахнутъ анисомъ. На де-

ревьяхъ встрѣчается еще оригинальный *Hydnum coralloides*, имѣющій видъ неправильно коралло-видного развѣтвленнаго кустика почти бѣлаго цвѣта, вѣтви котораго усажены тоже бѣлыми иглами, направленными обыкновенно внизъ; сапрофитъ-ли это, или паразитъ — неизвестно. Кроме того, по наблюденіямъ Жилкова, у насъ

въ Россіи на соснахъ развивается паразитомъ, повреждаая древесину, грибокъ изъ того же семейства *Hydnei* — *Sistotrema fusco-violaceum*, весьма близкій къ роду *Irpex*, къ которому его прежде и относили. Плоды его имѣютъ видъ кожистыхъ пластинъ, усыянныхъ буро-фіолетовыми зубцами.



Рис. 196. *Hydnum Schiedermayeri*. Видъ плодonoсца съ поверхности.

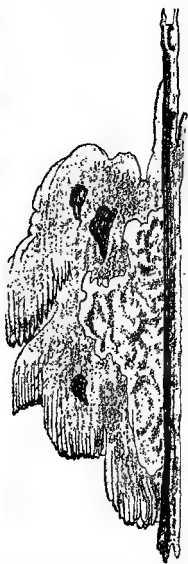


Рис. 197. *Hydnum Schiedermayeri*. Продольный разрѣзъ плодonoсца.

5. Семейство. *Polyporei* (Трутовые).

Семейство это характеризуется тѣмъ, что выступы плодоваго тѣла имѣютъ видъ трубочекъ, внутреннія стѣнки которыхъ покрыты гименіальнымъ слоемъ. Трубочки обыкновенно плотно прилегаютъ другъ къ другу и замѣтны лишь на разрѣзѣ (рис. 198) въ видѣ каналовъ, снаружи же

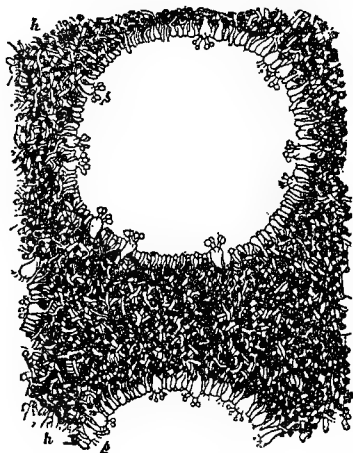


Рис. 198. *Polyporus igniarius*. Поперечный разрѣзъ трубчатой части плода: hh — ткань между трубчочками, составленная изъ неправильно сплетенныхъ гифъ; многія изъ нихъ перерѣзаны поперекъ. z — гименій, выступающій стѣнки трубокъ и содержащій бавиди со спорами.

плодущая поверхность представляется устѣянною какъ бы булавочными уколами; это — отверстія трубочекъ. Въ простѣйшемъ случаѣ (*Merulius*), вмѣсто глубокихъ трубочекъ является лишь низкая сѣтка. Форма плода различна: иногда (*Merulius*) это пластинка, распростертая по субстрату, какъ у *Telephorei*, и несущая гименій на верхней свободной поверхности; чаще всего плодъ имѣетъ видъ копыта, бокомъ приросшаго къ субстрату (большинство трутовиковъ, *Daedalea* и др.) и несущаго трубочки снизу; наконецъ, сложнѣйшая

форма плода — шапка съ пенькомъ (немногіе трутовики и всѣ виды *Boletus*), причемъ трубчатый слой также лежитъ снизу шапки. Плодовое тѣло часто отличается долговѣчностью, какъ у многихъ трутовиковъ (отдѣлъ рода *Polyporus*, извѣстный подъ именемъ *Fomes*), и въ такомъ случаѣ образуетъ по временамъ (обыкновенно ежегодно)

новый слой трубочекъ, прикрывающій прежній, такъ что на разрѣзѣ стараго плода *Polyporus* изъ отдѣла *Fomes* видно нѣсколько слоевъ трубочекъ.

Важнѣйшіе роды: *Merulius*, *Trametes*, *Polyporus*, *Boletus* и *Daedalea*.

Родъ *Merulius* характеризуется своимъ гименіемъ въ видѣ сѣтки. Важнѣйшій видъ—*Merulius lacrymans* (домовая губка, половой грибокъ), который нерѣдко въ короткое время разрушаетъ полы, балки и цѣлыя деревянныя строенія, возведенныя изъ, повидимому, здороваго лѣса; нападаетъ онъ особенно на хвойную древесину, но иногда разрушаетъ и дубовый паркетъ. Грибокъ этотъ встрѣчается изрѣдка дико въ старыхъ запущенныхъ хвойныхъ лѣсахъ, въ сущности же, это — культурное растеніе. Разложенная имъ древесина окрашивается въ бурый цвѣтъ, легко крошится въ сухомъ видѣ и жадно, какъ губка, впитываетъ воду. Споры *Merulius* проростаютъ только въ щелочной средѣ, оттого грибокъ этотъ заводится въ строеніяхъ по сосѣдству съ отхожими мѣстами. Мицелій пронизываетъ древесину, прободая клѣточные оболочки, а при благоприятныхъ условіяхъ, въ спертomъ, сыромъ воздухѣ, пробивается наружу въ видѣ бѣлаго войлока и разрастается на поверхности древесины. Мѣстами нити мицелія сплетаются въ плотные шнуры, напоминающіе ризоморфы опенка и достигающіе толщины карандаша. Шнуры эти обнаруживаютъ весьма сложное внутреннее строеніе: ось шнура занята широкими сквозными трубками вродѣ сосудовъ. При помощи шнуровъ грибокъ, коренящійся въ деревѣ, можетъ быть переброшенъ на разстояніе сажени и развиваться въ подпольномъ мусорѣ или на каменной стѣнѣ, получая пищу по шнурамъ изъ дерева. Поверхностный бѣлый войлочекъ обладаетъ способностью выдѣлять воду каплями, откуда видовое названіе гриба—*lacrymans*, т. е. слезящійся. Въ старости войлочекъ приобретаетъ пепельный цвѣтъ, отличающій пленки *Me-*

gulus отъ часто смѣшиваемаго съ нимъ *Polyporus vaporarius*, пленки котораго всегда чисто бѣлыя. Густые войлочки *Megulius* могутъ современемъ произвести плодовое тѣло гриба. Последнее не имѣетъ опредѣленныхъ размѣровъ и очертаній, являясь въ видѣ тонкой распростертой пластинки, сначала бѣлаго, потомъ красноватаго, наконецъ, ржавобураго цвѣта; поверхность этой пластины покрыта съѣтъ червевидно изогнутыхъ складокъ, несущихъ базидіи.

Роды *Trametes* и *Polyporus* такъ сходны между собою, что нерѣдко смѣшиваются даже учеными. Между ними столь же слабое различіе, какъ между *Telephora* и *Stereum*: у *Trametes* вся масса плодоваго тѣла однородная, т. е. слой трубочекъ и бесплодная ткань плода одинаковаго цвѣта и сотканія, у *Polyporus* же бесплодная ткань и трубчатый слой разнятся между собой.

Изъ безспорныхъ видовъ *Trametes* важнѣйшій — *Trametes Pini* (сосновая губка, рис. 199 и табл. I въ атласѣ

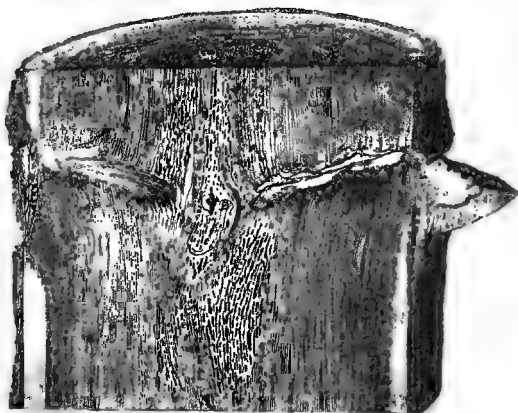


Рис. 199. *Trametes Pini* на стволѣ сосны. На разрѣзѣ ствола замѣтно вызванное грибомъ разложеніе древесины.

Мясотова), поражающій хвойныя деревья *) и производящій болѣзнь дресесины, при которой она лупится концентрическими слоями (**облупъ** или **отлупъ**); обусловливаемая этимъ грибомъ гниль называется **красною гнилью**. Зараженіе происходитъ лишь чрезъ раны, обнажающія ядро дерева, напр., чрезъ сломы сучьевъ взрослыхъ деревьевъ; ядро бѣдно смолою, смола же, затягивая рану, мѣшаетъ развитію гриба, оттого-то молодыя деревья, лишенныя ядра и богатыя смолою, не подвергаются нападенію *Trametes Pini*. Мицелій распространяется сначала и вверхъ, и внизъ отъ мѣста зараженія въ видѣ узкой краснобурой полосы, а потомъ и въ поперечномъ направленіи вокругъ всего дерева, не проникая, однако, въ заболонь, такъ какъ на границѣ ядра и заболони образуется слой смолы. Благодаря этому, дерево остается въ живыхъ, но легко ломается бурей. Напротивъ, въ пихтѣ, которая, впрочемъ, рѣдко поражается *Trametes Pini*, мицелій, вслѣдствіе бѣдности пихты смолою, проникаетъ не только заболонь, но даже кору и пробивается въ разныхъ мѣстахъ наружу для образованія плодовыхъ тѣлъ, тогда какъ на соснахъ и лиственницахъ плоды гриба возникаютъ исключительно на сломахъ сучьевъ. Плоды эти жесткіе, деревянистой консистенціи, темнобураго цвѣта, часто значительныхъ размѣровъ, достигаютъ 50-лѣтняго возраста и имѣютъ видъ то неправильныхъ наростовъ, то бокомъ приросшихъ шапокъ (консолей), несущихъ трубчатый слой снизу. Если отломить образовавшійся плодъ, то на томъ же мѣстѣ появляется вскорѣ нѣсколько новыхъ, а потому простое отламываніе плодовъ бесполезно. Во избѣжаніе распространенія заразы нужно срубить пора-

*) Впрочемъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, настоящій *Trametes Pini* водится исключительно на соснахъ, на еляхъ же обитаетъ другой, весьма къ нему близкій видъ — *T. Abietis*. У насъ на ели онъ встрѣчается, по словамъ *Турскаго*, въ Клинскомъ уѣздѣ Московской губерніи, на соснахъ же весьма обыкновененъ въ старыхъ лѣсахъ. *Транишевъ*, напримѣръ, наблюдалъ его какъ подъ Петербургомъ, такъ и въ Киевской и Саратовской губерніяхъ. *Мясотова* рисуетъ его съ экземпляровъ Бѣловѣжской пуши.

женныя деревья, прежде чѣмъ они не обезцѣнены грибомъ, и препятствовать самовольному обламыванію или срубанію живыхъ сучьевъ; старые же сучья, отмершіе сами собою, не могутъ служить мѣстомъ заразы. Поэтому отлупъ наблюдается особенно часто въ лѣсахъ, прилегающихъ къ городамъ и селеніямъ, гдѣ ломаютъ живые сучья.

Другой видъ—**Trametes radiciperda** (корневая губка) названъ *Гарттиомъ* неправильно, такъ какъ онъ относится къ роду *Polyporus* и былъ описанъ уже раньше подъ именемъ **Polyporus annosus**. Наконецъ, *Брефельдъ* выдѣлилъ его въ особый родъ **Heterobasidion**, на основаніи способности образовывать обильно конидіи, производя тогда впечатлѣніе плѣсени (рис. 203). Грибъ этотъ едва ли не опаснѣйшій паразитъ хвойныхъ лѣсовъ, нападающій на сосны, ель, пихту и можжевельникъ; встрѣчается онъ и на березѣ или букѣ, но, повидимому, больше въ качествѣ сапрофита *). Впрочемъ, даже на хвойныхъ онъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ растетъ невиннымъ сапрофитомъ. Являясь паразитомъ, онъ въ хвойныхъ деревьяхъ вызываетъ болѣзнь древесины, таже называемую **красною гнилью**. Поражаются имъ какъ молодыя, такъ и старыя деревья. Дерево, безъ видимой причины, блѣднѣетъ, а затѣмъ быстро сохнетъ и болѣзнь постепенно распространяется на сосѣднія деревья, приводя къ образованію прогалинъ въ насажденіяхъ. Если вырѣть изъ земли погибшее дерево, то на сгнившихъ корняхъ, ближе къ поверхности земли, обнаруживаются снѣжнобѣлыя плодовые тѣла гриба (**губка или панга**), имѣющія видъ очень неправильныхъ, волнисто-очерченныхъ пластинъ или вывороченныхъ на изнанку шапокъ (рис. 200 и 201); въ бѣлый цвѣтъ окрашена только свободная сторона ихъ, занятая трубчатымъ слоемъ, на сторонѣ же, обращенной

*) У насъ, по показаніямъ *Турскаго*, корневая губка наблюдалась въ Московской, Тверской и Костромской губерніяхъ на ели. *Траншель* нашелъ ее въ паркѣ Лѣснаго Института.

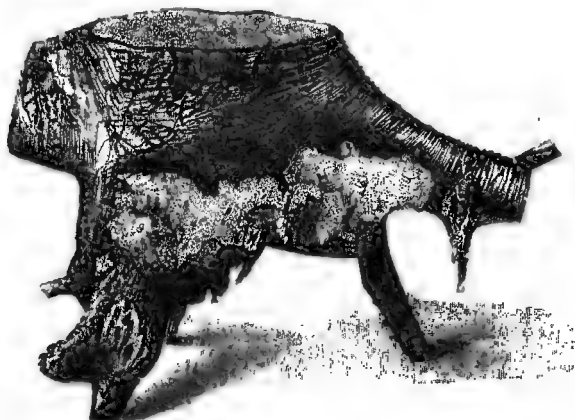


Рис. 200. Старые плоды *Polyporus annosus* на ели, убитой грибомъ 2 — 3 года тому назадъ.

къ корѣ, они шоколаднаго цвѣта. Споры разносятся, повидимому, мышами и производятъ зараженіе корней. Изъ корня мицелій быстро распространяется вверхъ по древесинѣ ствола, иногда на нѣсколько сажень, вызывая разложеніе ея. Но, кромѣ того, по корѣ мицелій изъ больного корня переходитъ постепенно на прочіе здоровые корни дерева, вслѣдствіе чего дерево окончательно гибнетъ.

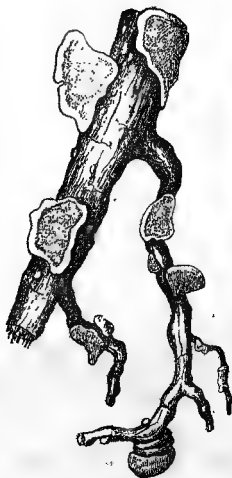


Рис. 201. Еловый корень съ плодами *Polyporus annosus*.



Рис. 202. Мицелій *Polyporus annosus* на словомъ корѣ. На нижнемъ концѣ сята кора и обнаруживается вѣжвый пластичный мицелій аа. Въ верхней части б мицелій выступаетъ подушечками между чешуями коры.

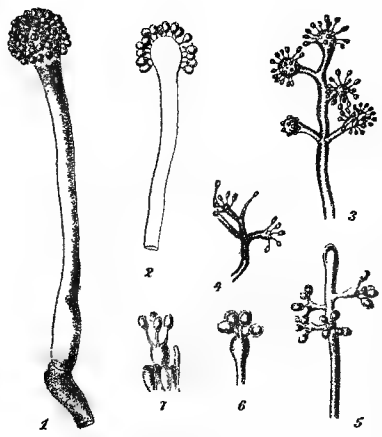


Рис. 203. *Polyporus annosus*. 1—нормально развитый конидиеносецъ, 2—онъ же въ оптическомъ разрѣзѣ; 3—5—мелкіе, вѣтвистые конидиеносцы съ небольшимъ числомъ споръ, мѣстами (въ 5) спускающимся до четырехъ; 6—конидиальная головка съ четырьмя спорами, похожая на базидію; 7—базидія, окруженная паразитами. Увелич. 1—6—300; 7—350.

Вмѣстѣ съ тѣмъ большой корень дѣлается источникомъ зараженія для соприкасающихся съ нимъ корней сосѣднихъ деревьевъ, а чрезъ такое подземное зараженіе болѣзнь распространяется далѣе во всѣ стороны. Привязывая кусочекъ коры зараженнаго дерева къ корню здороваго, Гартину удавалось вызывать зараженіе послѣдняго. Рекомендованная имъ мѣра борьбы съ этимъ подземнымъ паразитомъ—окапываніе зараженныхъ мѣстъ—оказалась нецѣлесообразною, такъ

какъ во рвахъ грибокъ развивается особенно роскошно, принося массу плодовъ.

Кромѣ *Polyporus annosus* (онъ же *Trametes radiciperda*), къ тому же обширному роду *Polyporus* (трутовики или губы) принадлежитъ еще нѣсколько видовъ, по изслѣдованіямъ Гартна и др., паразитирующихъ на деревьяхъ, хотя вообще трутовики скорѣе сапрофиты. Въ настоящее время извѣстно уже до 20 различныхъ видовъ *Polyporus*, играющихъ въ природѣ роль несомнѣнныхъ паразитовъ; число ихъ, конечно, еще увеличится при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ. Мы остановимся только на нѣкоторыхъ, болѣе важныхъ, раздѣливъ ихъ на такіе; которые поражаютъ хвойныя породы и на паразитовъ лиственныхъ деревьевъ. Дѣленіе это, конечно, не имѣетъ научнаго значенія, а только

практическое; притомъ оно не можетъ считаться абсолютно рѣзкимъ, такъ какъ нѣкоторые изъ паразитныхъ трутовиковъ нападаютъ лишь предпочтительно на хвойныя, встрѣчаясь исподволь и на лиственныхъ породахъ, подобно вышеприведенному *Polyporus annosus*, или наоборотъ.

А. Трутовики, паразитирующіе на хвойныхъ.

Кромѣ уже упомянутаго *Polyporus annosus*, между ними заслуживаютъ наибольшаго вниманія слѣдующіе:

Polyporus vaporarius, подобно *Merulius lacrymans* (см. выше), съ которымъ его нерѣдко смѣшиваютъ въ безплодномъ состояніи, въ короткое время разрушаетъ полы и балки въ строеніяхъ, но встрѣчается нерѣдко и на живыхъ еляхъ и соснахъ въ качествѣ паразита, заражая частью корни, частью надземныя раны. Мицелій его вызываетъ въ деревѣ красную гниль (таблица X въ атласѣ Мясоѣдова): древесина получаетъ краснобурый цвѣтъ, ссыхается, трескается, какъ въ продольномъ, такъ и въ поперечномъ направленіи (рис. 204), и легко растирается

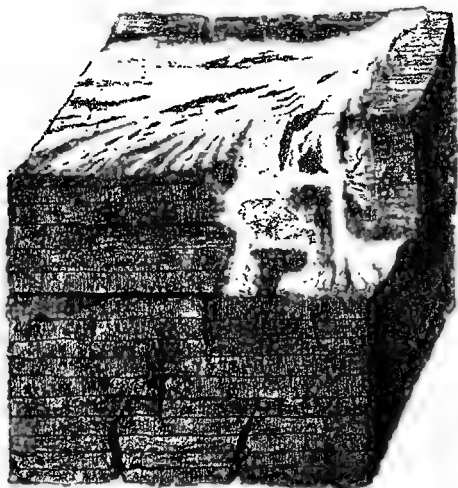


Рис. 204. Мицелій *Polyporus vaporarius*, разрушающій древесину.

въ желтый порошокъ. Гифы гриба прободають стѣнки древесинныхъ волоконъ, пренебрегая окаймленными порами, и вызывая въ стѣнкахъ образованіе многочисленныхъ короткихъ косыхъ щелочекъ. Въ иѣломъ, разложеніе древесины подѣ влияніемъ *P. varogarius* настолькоъ характерно, что при изученіи ископаемаго янтаря можно было по строенію включенныхъ въ него кусочковъ древесины заключить о существованіи названнаго гриба уже въ эту отдаленную эпоху.

Въ безплодномъ состояніи, какъ уже сказано, легко смѣшать *Polyporus varogarius* съ *Merulius lacrymans* *). Нагляднымъ отличіемъ можетъ служить чисто бѣлый цвѣтъ даже старыхъ мицеліальныхъ пленокъ (рис. 204) перваго гриба, тогда какъ пленки *Merulius* становятся вскорѣ испельно-сѣрыми. Плоды *P. varogarius* имѣють видъ пластинокъ или налетовъ, трудно отдѣлимыхъ отъ субстрата; они вначалѣ чисто бѣлые, а подѣ конецъ слегка желтоватые и обладаютъ острымъ запахомъ; такимъ образомъ по цвѣту они рѣзко отличаются отъ плодовъ настоящаго половаго гриба.

Кромѣ *Merulius lacrymans* и *Polyporus varogarius* строевая древесина разрушается еще однимъ трутовикомъ — ***Polyporus Schweinitzii*** (вначалѣ *Гартингъ* неправильно называлъ его *P. mollis*, новый примѣръ того, какъ затруднительно точное опредѣленіе видовъ обширнаго рода *Polyporus*), паразитирующимъ на соснахъ, а также на лиственницѣ **).

Онъ вызываетъ такую же гниль, какъ и *P. varogarius*, но не образуетъ характерныхъ мицеліальныхъ пленокъ.

*) Въ качествѣ разрушителя строеній *Polyporus varogarius*, по показаніямъ *P. Гиртша*, встрѣчается чаще настоящаго *Merulius lacrymans*. Въ вѣдѣніяхъ Лѣснаго Института неоднократно производили свое опустошительное дѣйствіе именно *Polyporus varogarius*; впрочемъ, въ музеѣ Института имѣется прекрасный экземпляръ *Merulius lacrymans*, доставленный изъ Новгородской губерніи.

**) По показаніямъ *Турскаго*, *P. Schweinitzii* киврадка былъ найденъ на старыхъ соснахъ подѣ Москвою. *Трапнелъ* наблюдалъ его на лиственницахъ въ паркѣ Лѣсн. Инстит.

свойственныхъ послѣднему (рис. 204); кромѣ того, гнилая древесина издаетъ характерный запахъ вродѣ скипидарнаго. Гифы гриба тоже прямо прободаютъ стѣнки древесинныхъ волоконъ, не пользуясь окаймленными порами, причемъ на стѣнкахъ тоже появляются косыя щели, но гораздо болѣе длинныя (рис. 205) чѣмъ при разложеніи, вызываемомъ *P. variegatus*; онѣ представляютъ результатъ сжиманія высыхающаго вещества клѣточныхъ стѣнокъ и обусловливаютъ легкое распаденіе древесины при перетирании ея между пальцами. Плоды гриба появляются какъ на мертвой древесинѣ, такъ и на корѣ живыхъ сосенъ; они мягкіе, недолговѣчные, ржавобураго цвѣта и весьма различной величины и формы, то въ видѣ пластинъ, то снабжены короткою центральною ножкою, такъ что получаютъ видъ зонтиковъ; характеренъ трубчатый слой ихъ зеленоватожелтаго цвѣта, краснѣющій отъ прикосновенія.

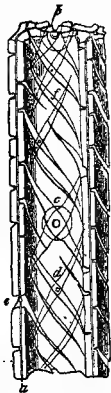


Рис. 205. Часть древеснаго волокна сосны, разрушеннаго *Polyporus Schweinitzii*.

Polyporus borealis поражаетъ ель *), вызывая своеобразную бѣлую гниль, при чемъ древесина продольными и радіальными трещинами постепенно разлагается на кубики (рис. 206 и 207). Бѣлые мягкіе однолѣтніе плоды, сверху мохнатые, развиваются на стволѣ часто группами и уже издали бросаются въ глаза; форма ихъ непостоянна: то они пластинчатые, то копытообразные (рис. 208), иногда даже съ боковою ножкою.

Polyporus pinicola (таблица IX атласа Мясоѣдова) нападаетъ не только на разныя хвойныя, но также на нѣкоторыя лиственные породы, напримѣръ, на березу и вишню.

*) По словамъ Турскаго, замѣченъ былъ у насъ близъ г. Клина Московской губерніи. Траншель видѣлъ *P. borealis* подъ Петербургомъ въ Удѣльномъ лѣсу.

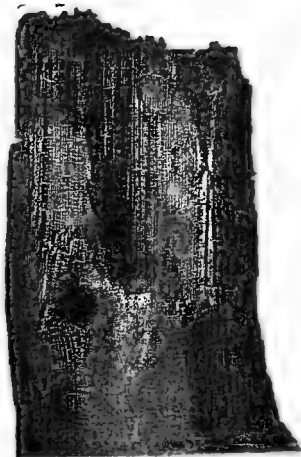


Рис. 206. *Polyporus borealis*. Разложе-
ние еловой древесины на кубическіе
кусочки.

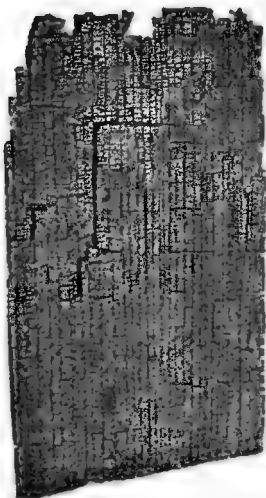


Рис. 207. *Polyporus borealis*. Тоже.
Дальнѣйшая стадія разложенья.

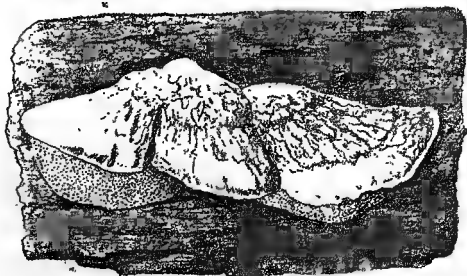


Рис. 208. *Polyporus borealis*. Плодъ.

невое дерево. Коньтообраз-
ные, сверху
гладкіе, темно-
сѣрые плоды
его легко уз-
нать по харак-
терному крас-
ному ободку,
всегда имъ
свойственно-
му. Впрочемъ,

по мнѣнію нѣкоторыхъ, на лиственныхъ деревьяхъ встрѣ-
чается еще другой трутовикъ—*P. marginatus*, весьма сходный
съ *P. pinicola*, такъ какъ онъ тоже снабженъ краснымъ ободомъ.
Дѣйствительно ли это два разные вида—вопросъ спорный.

Polyporus officinalis — лиственничная губка — несомнѣнный паразитъ лиственницы, какъ европейской, такъ и нашей сибирской, хотя паразитизмъ его ближе не изученъ. Вызываемая имъ **красная гниль** весьма напоминаетъ описанную ниже гниль, причиняемую *Polyporus sulphureus*. Огромные, величиною иногда съ голову и вѣсомъ до 16 фунтовъ, чисто бѣлые, какъ снаружи, такъ и внутри, копытообразные плоды его находятъ, подобно *Polyporus fomentarius* (см. ниже) примѣненіе въ медицинѣ какъ слабительное и для приготовленія трута; добываніе ихъ составляло въ прѣжнее время предметъ обширнаго промысла у насъ на сѣверѣ, особенно въ Пинежскомъ уѣздѣ Архангельской губерніи, и значительнаго вывоза чрезъ Архангельскъ за границу; теперь, вслѣдствіе уменьшившагося спроса, промыселъ этотъ падаетъ. Впрочемъ, тотъ же грибъ, какъ уже сказано, имѣется и въ западной Европѣ, во Франціи и Швейцаріи, на европейской лиственницѣ. Плоды *P. officinalis* сладковатаго непріятнаго вкуса и имѣютъ свойство мыла, вмѣсто котораго ихъ и употребляютъ якуты. Крупные плоды наблюдаются только на несомнѣнно больныхъ деревьяхъ.

Б. Трутовики, паразитирующіе на лиственныхъ.

Polyporus fomentarius — настоящій трутъ (табл. IX въ атласѣ Мясоѣдова) паразитируетъ главнымъ образомъ на букѣ. Онъ вызываетъ **бѣлую гниль** этихъ и другихъ дсревьевъ. Плоды его развиваются на стволѣ въ большомъ числѣ и имѣютъ чаще всего обратноконсоловидную форму (рис. 209), т. е. снизу плоски, сверху выпуклы; они многолѣтні; поверхность ихъ вначалѣ буроватая, пушистая, впослѣдствіи сѣрая и совершенно гладкая, съ широкими concentрическими поясами. Этотъ видъ доставляетъ, вмѣстѣ съ *P. officinalis*, наилучшій трутъ, имѣвшій, въ особенности въ прѣжнее время, обширное примѣненіе не только въ качествѣ трута для закуриванія, но и въ хирургіи, какъ

кровоостанавливающее средство, а также и какъ матеріалъ для изготовленія шляпъ, перчатокъ и другихъ издѣлій *).

Polyporus igniarius—ложный трутъ—одинъ изъ обыкновеннѣйшихъ и опаснѣйшихъ паразитовъ на стволахъ самыхъ различныхъ **) лиственныхъ деревьевъ (таблицы V—VIII въ атласѣ Мясоѣдова и рис. 210), вызывающій въ

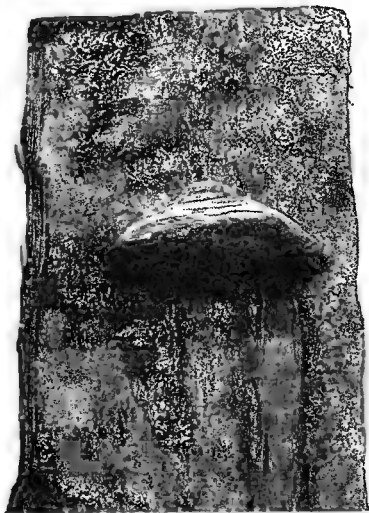


Рис. 209. *Polyporus tomentarius* на букѣ.

древесинѣ ихъ, подобно предъидушему, бѣлую гниль. По внѣшности многолѣтніе плоды его напоминаютъ плоды настоящаго трута, но гораздо крѣпче ихъ, въ разрѣзѣ болѣе темно-бурого цвѣта, а по



Рис. 210. *Polyporus igniarius* на дубѣ.

*) Для приготовленія трута съ плодовъ снимаютъ кору и трубчатый слой, а остальную массу вымачиваютъ нѣсколько недѣль въ горячей водѣ съ золою и селитрою и ватѣю колютъ деревянными палками.

**) Подъ Петербургомъ *P. igniarius* поражаетъ, по *Трамшето*, особенно ольхи.

формѣ чаще всего консолевидные, т. е. сверху почти плоскіе, а снизу выпуклые; въ молодости они имѣютъ видъ клубня или полушарія, покрытаго сѣрымъ пушкомъ. Вслѣдствіе большой твердости, этотъ видъ даетъ лишь плохой труть.

Polyporus sulphureus (табл. VII въ атласѣ Мясоѣдова и рис. 211—214) встрѣчается нерѣдко на стволахъ различныхъ лиственныхъ *) и даже хвойныхъ (европейской лиственницѣ), вызывая **красную гниль**. Грибъ проникаетъ чрезъ обломы сучьевъ и развиваетъ въ трещинахъ древесины большія скопленія мицелія, напоминающія замшу (рис. 211). По плодамъ своимъ *P. sulphureus* одинъ изъ самыхъ характерныхъ, легко узнаваемыхъ трутовиковъ. Плоды его мясистые, однолѣтніе, вначалѣ свѣтло-желтые, впослѣдствіи сверху оранжевые, въ разрѣзѣ же—бѣлые; благодаря яркой окраскѣ, они уже издали привлекаютъ вниманіе. Въ молодости эти плоды сѣдобны. Развиваются они цѣлыми группами на обломахъ сучьевъ (таблица VII атласа и рис. 212); по формѣ это чаще всего тонкія плоскія шапки, рѣже болѣе толстыя бугроватыя массы (рис. 213). Кромѣ споръ въ трубчочкахъ плода мицелій *P. sulphureus* производитъ еще шаровидныя конидіи (рис. 214), возникающія частью прямо внутри разлагающейся древесины, частью во

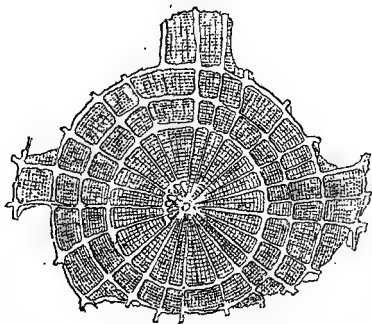


Рис. 211. *Polyporus sulphureus*. Поперечный разрѣзъ дубовой древесины съ бѣлыми замшевыми прослойками мицелія (концентрическими и радіальными).

*) У насъ въ особенности на дубѣ; въ Смоленской губерніи Траншель находилъ его на березѣ.

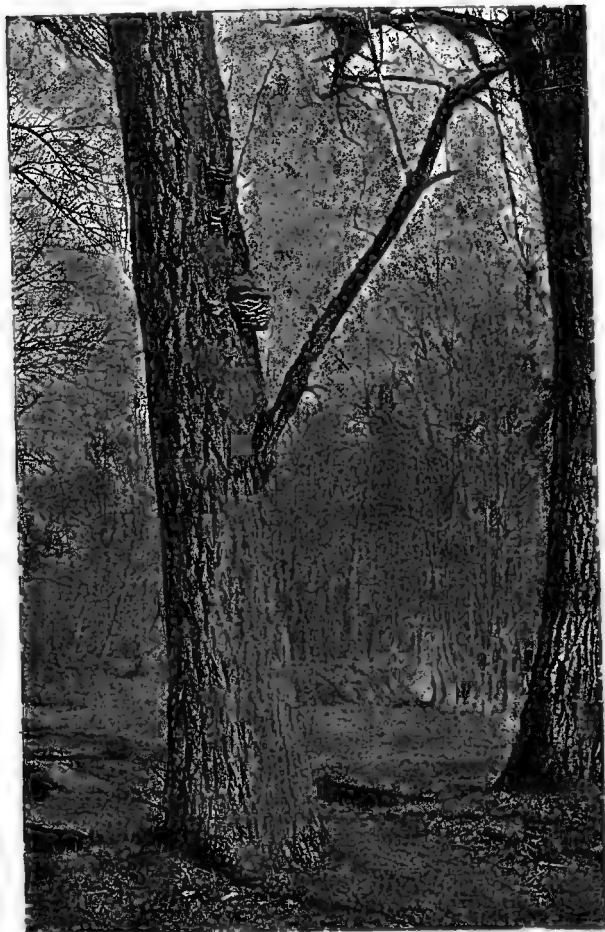
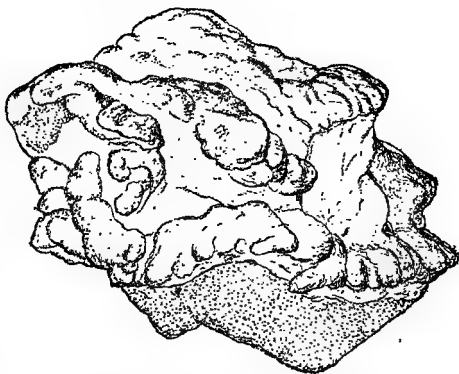


Рис. 212. *Polyporus sulphureus*. Груша плодовъ на ивѣ (*Salix alba*).

внутренности болѣе толстыхъ плодовъ (верхняя ф. рис. 213), несущихъ трубчатый гименій, или же внутри особыхъ мелкихъ шаровидныхъ плодовъ, никогда не развивающихся трубочекъ.



Polyporus

squamosus (рис. 215) нѣсколько походить на *P. sulphureus* сво-



Рис. 213. *Polyporus sulphureus*. Два плода: одинъ толстый, бугристый, другой—плоскій.

ими желтоватыми, тоже однолѣтними и въ молодости мясистыми плодами, въ видѣ б. ч. тонкихъ плоскихъ шапокъ на короткой ножкѣ. Поражаетъ весьма различныя лиственные породы.

Polyporus hispidus (рис. 216 и 217) опасный врагъ плодовыхъ деревьевъ, особенно яблонь, но нападаетъ также на ясень, вязъ, чинаръ и др. Желтобурые плоды его, сверху шершавые, однолѣтни и очень мягки; высыхая на вѣтвяхъ, они становятся черными и крѣпкими. Грибъ совершенно разѣдаетъ внутренніе слои древесины, такъ что дерево становится дуплистымъ и ломкимъ.

Polyporus betulinus (рис. 218) очень распространенъ у насъ на березахъ (какъ на *Betula alba*, такъ и на *B. verrucosa*). Копытообразные плоды его снизу совершенно бѣлые, сверху свѣтлобурые, довольно мягкіе, однолѣтніе.

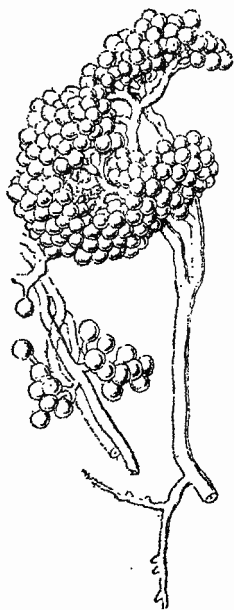


Рис. 214. Конидиальное плодотворение *Polyporus sulphureus*.

Polyporus laevigatus, подобно предыдущему, паразитируетъ на березахъ, нанося деревьямъ существенный вредъ. Плоды его развиваются на корѣ въ видѣ тонкихъ темныхъ пластинокъ.

Polyporus salicinus, по изслѣдованіямъ *Турскаго*, вызываетъ у насъ распространенную бѣлую сердцевинную гниль осины. «Посаженія, происшедшія отъ корневыхъ отпрысковъ, иногда уже въ 30-лѣтнемъ возрастѣ, повально заражены сердцевинною гнилью». Плоды гриба развиваются на стволѣ, нерѣдко въ больномъ числѣ, всегда близъ обломанныхъ сучьевъ, какъ у *Trametes Pini*.

Polyporus connatus, по наблюденіямъ *Траншеля*, въ паркѣ Лѣснаго Института, чрезвычайно распространенъ на кленахъ. Небольшіе въ отдѣльности, бѣлые плоды его, сливаясь другъ съ другомъ въ больномъ числѣ, бросаются въ глаза уже издали.

Родъ *Boletus* отличается всегда мягкимъ, скоропреходящимъ плодомъ, развитымъ въ видѣ ножки и правильной шапки, причемъ трубчатый слой, лежащій снизу шапки, легко отдѣляется отъ бесплодной ткани ея. Этотъ послѣдній признакъ, въ связи съ легкостью отдѣленія другъ отъ друга самыхъ трубочекъ, наиболѣе важенъ, такъ какъ мягкіе плоды, равно какъ стебельчатая шапка встрѣчаются и у рода *Polyporus*. Къ роду *Boletus* принадлежатъ важные съѣдобные грибы: *Boletus edulis* (бѣлый грибъ или боровикъ), *B. aurantiacus* (красный грибъ или подосиновикъ),

B. scaber (подберезовикъ), *B. luteus* (масляникъ), *B. bovinus* (козлякъ) и много другихъ. Въ Европѣ насчитываютъ болѣе 80 видовъ рода *Boletus*. Есть между ними и ядовитые, какъ, напримѣръ, западно-европейскій *B. Satanas*. У насъ, въ Россіи, онъ съ достовѣрностью неизвѣстенъ, но нерѣдко встрѣчается весьма къ нему близкій *B. luridus* (красикъ), который очень похожъ на бѣлый грибъ, но шапка снизу, равно какъ и пенекъ при ос-

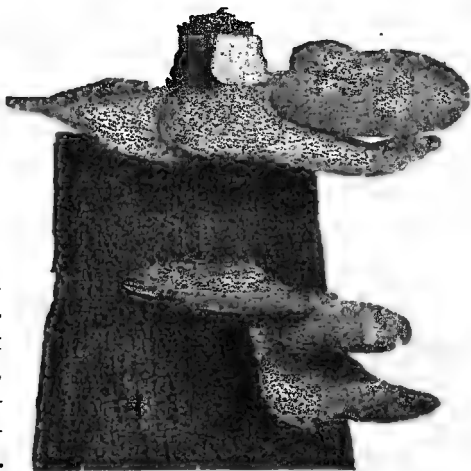


Рис. 215. *Polyporus squamosus* на *Acer Negundo*.



Рис. 216. *Polyporus hispidus* на ясени,

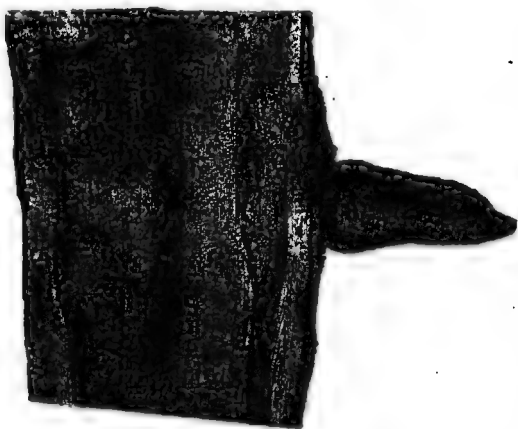


Рис. 217. *Polyporus hispidus* на ясени. Продольный разрывъ ствола и гриба.

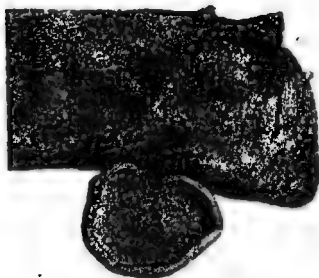


Рис. 218. *Polyporus betulinus*. Плодъ гриба изображенъ снизу.

нованіи темнокраснаго цвѣта, а мясовъизломъ быстро синѣеть. Последнее обстоятельство обыкновенно въ общежитіи считаютъ признакомъ ядовитости гриба, что, однако, не во всѣхъ

случаяхъ справедливо. Вопросъ о пригодности *B. luridus* въ пищу остается открытымъ: онъ, какъ говорится, грибъ подозрительный *).

Въ заключеніе упомянемъ еще родъ *Daedalea*, у котораго, вмѣсто правильныхъ трубочекъ, находятся извилистыя, лабиринтообразныя полости. По внѣш-

*) Я видѣлъ *B. luridus* въ сосновыхъ борахъ Новгородской губерніи, напримѣръ, на берегу озера Перетно. Народъ его, очевидно, избѣгаетъ, считая вреднымъ.

6. Семейство. *Agaricini* (Пластинчатые грибы).

Въ этомъ наиболѣе обширномъ изъ всѣхъ семействъ базидіальныхъ грибовъ гименій находится на пластинкахъ, расположенныхъ лучеобразно на нижней поверхности шапки (рис. 219), которая почти всегда снабжена пенькомъ. Есть, впрочемъ, и формы безъ пеньковъ, напр., *Lenzites*, одинъ видъ котораго — *Lenzites betulina* нерѣдко встрѣчается на березахъ въ видѣ бокомъ приросшихъ къ корѣ шапокъ. У нѣкоторыхъ *Agaricini* (въ особенности у мухоморовъ, рис. 219), пенекъ и шапка въ молодости вылупляются словно изъ яйца; этотъ внѣшній покровъ, прорываемый при развитіи плода, носить названіе **общей пелены**. Бѣлыя бородавки на красной шапкѣ мухомора представляютъ остатки этой пелены. Но даже тамъ,

Рис. 219. *Amanita muscaria*. Мухоморъ.

гдѣ подобнаго вылупленія гриба какъ бы изъ яйца незамѣтно, исторія развитія показываетъ, что пенекъ и шапка залагаются внутри рыхлой войлочной ткани (рис. 220, фиг. E), въ послѣдствіи исчезающей; такимъ образомъ всѣ пластинчатые грибы оказываются полу-скрытоплодными, т. е. гименій ихъ выступаетъ на поверхность лишь въ извѣстномъ возрастѣ. Кромѣ общей пелены не рѣдко встрѣчается еще **частная пелена**, затягивающая въ молодости пластинки шапки. Когда быстро растущая шапка расправляется, становясь

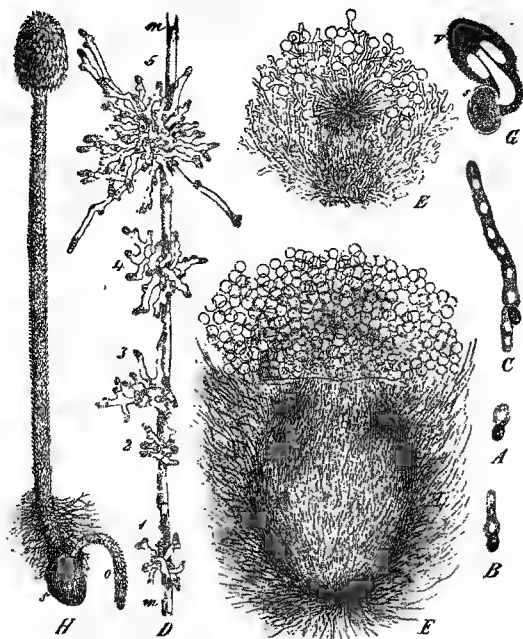


Рис. 220. *Coprinus stercorearius*. А—С—проростаніе споры. D—молодые зачатки плодовых на гифѣ т. Е и F—заключеніе пенька и шапки внутри войлочныхъ зачатковъ. G—продольный разрѣзъ плода, вырастающаго изъ склеротія. H—почти зрѣлый, но еще не расправившій своей шапки плодъ, развившійся изъ склеротія s; o—другой зачаточный плодъ.

изъ сильно выпуклой болѣе плоскою, пелена эта разрывается и обнажаетъ пластинки. При этомъ частная пелена иногда отрывается отъ краевъ шапки и остается на пенькѣ въ видѣ т. наз. колечка [мухоморъ (рис. 219), шампиньонъ (рис. 221), опенокъ (рис. 225)], чаще же колечка не образуется, такъ какъ пелена отрывается отъ пенька; у рода **Cortinarius** частная пелена имѣетъ видъ нѣжной паутины. Множество важныхъ для систематики *Agaricini* признаковъ доставляютъ пластинки. Такъ, напр.,

родъ *Russula* (сыроѣшки) характеризуется хрупкими пластинками, родъ *Cantharellus* (лисички, рис. 222) — пластинками низбегающими, т. е. съ шапки



Рис. 221. *Agaricus campestris*. Шампиньонъ.

продолжающимися на пенекъ. Пластинки могутъ быть низкія и высокія, прямые или извилистыя, однородныя или разнородныя, когда только нѣкоторыя изъ нихъ тянутся до пенька и т. д. Весьма различенъ также цвѣтъ споръ, которыя легко собрать, подложивъ подъ шапку листъ бумаги; споры бываютъ бѣлыя, розовыя, желтыя, бурныя, коричневыя, черныя; обширнѣйшій родъ *Agaricus* подраздѣляютъ на группы по цвѣту споръ. — Къ сем. *Agaricini* принадлежитъ много съ-



Рис. 222. *Cantharellus cibarius*. Лисичка.

добныхъ грибовъ; таковы, сверхъ уже названныхъ сыроѣшекъ и лисичекъ, шампиньонъ (*Agaricus campestris*, рис. 221), рыжикъ (*Lactarius deliciosus*), груздь (*Lactarius vellereus*), волнушка (*Lactarius torminosus*); западная Европа, впрочемъ, считаетъ груздь подозрительнымъ, а волнушку прямо ядовитымъ грибомъ. Родъ *Lactarius* характеризуется присутствіемъ млечнаго сока. Къ тому же семейству принадлежитъ большинство т. наз. поганокъ, а также ядовитые мухоморы (*Amanita*, рис. 219).

Въ лѣсоводственномъ отношеніи особенно важенъ **Agaricus melleus** (опенокъ). Этотъ съѣдобный грибокъ—одинъ изъ опаснѣйшихъ и распространеннѣйшихъ древесныхъ паразитовъ. Онъ нападаетъ на всѣ, безъ исключенія, хвойныя породы, а изъ лиственныхъ—на черешни и сливы; сверхъ того, въ качествѣ сапрофита, онъ встрѣчается не только на корняхъ и стволахъ всевозможныхъ деревьевъ, лиственныхъ и хвойныхъ, но даже на строительномъ матеріалѣ. Болѣзни подвергаются деревья всѣхъ возрастовъ, причемъ подъ корою корней и основанія ствола оказываются сильно развитыя бѣлыя мицеліальныя пленки, связанныя съ блестящими чернобурими ризоморфами, которыя частью тянутся подъ корою, частью опутываютъ снаружи корни. Эти ризоморфы подъ землею распространяютъ заразу на сосѣднія деревья, вонзаясь своими молодыми кончиками въ



Рис. 223. Ризоморфы опенка (*Agaricus melleus*) послѣ сгнѣтія съ дерева коры. Ест. велич.

здоровые корни; подъ корою ствола ризоморфы въ видѣ черной сѣти, оплетающей древесину, развиваются уже послѣ смерти дерева (рис. 223). Осенью изъ ризоморфъ, особенно при подошвѣ ствола, вырастаютъ группами самыя опенки, т. е. пенъки съ шапками (рис. 224 и 225). Производимый ризоморфами мицелій проникаетъ по сердцевиннымъ лучамъ въ древесину и разрастается особенно быстро вдоль смоляныхъ ходовъ, разрушая окружающую ихъ парен-

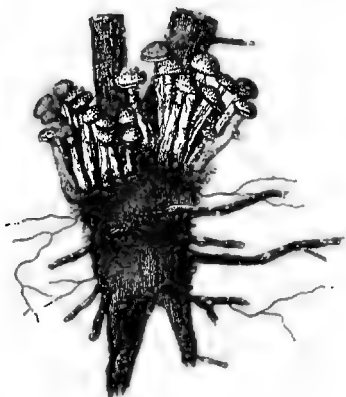


Рис. 224. Молодые опенки при основаніи ствола убитой ими сосны. На корнях видны вѣтвистыя ризоморфы. Уменьшенъ.



Рис. 225. Плодовая тѣла, т. с. самыя опенки, возникшія на своихъ ризоморфахъ m. Ест. велич.

химу и вызывая во вновь образующемся годичномъ слое древесины развитіе смоляныхъ ходовъ необычайной ширины. Однимъ изъ характерныхъ признаковъ болѣзни, вызываемой опенкомъ, служитъ скопленіе смолы въ корняхъ и при подошвѣ ствола: толстые корни облѣплены цѣлыми комками смолы. Вслѣдствіе пораженія корней, дерево обыкновенно засыхаетъ прежде чѣмъ мицелій гриба успѣетъ проникнуть въ ядро.

II. Гастеромицеты (Gasteromycetes).

Гастеромицеты или **нутревики**, какъ ихъ можно назвать, отличаются отъ гименомицетовъ тѣмъ, что имѣютъ базидіи, скрытыя внутри плода. Это, слѣдовательно, внутреплодные базидіальные грибы, на подобіе пиреномицетовъ между сумчатыми грибами. Плодъ гастеромицетовъ, принимающій весьма разнообразную, иногда очень сложную форму, въ нѣкоторыхъ случаяхъ вовсе не вскрывается, напримѣръ,

въ группѣ *Hymenogastrei*, куда относятся подземныя формы (рис. 230), весьма напоминающія по внѣшности трюфелей и нерѣдко съ ними смѣшиваемыя; споры здѣсь становятся свободными лишь послѣ сгниванія самаго плода. Чаще, однако, плодъ въ зрѣлости получаетъ одно или нѣсколько отверстій, чрезъ которыя споры выбрасываются наружу (рис. 226, 227, 232). Стѣнка плода носить вообще названіе **перидія**. Перидій развитъ весьма различно и нерѣдко разбивается



Рис. 226. *Lycoperdon gemmatum* въ $\frac{1}{2}$ ест. велич.

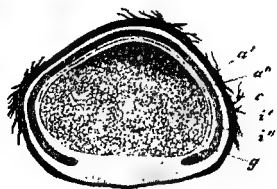


Рис. 227. *Geaster hygrometricus* (въздухъ). 1 — врѣлый вскрытый плодъ. 2 — еще замкнутый, но почти созрѣвшій плодъ въ разрѣзѣ: а', а'' и с — слои внѣшняго, i' и i'' — слои внутренняго перидія; g — спороносная масса — глеба. Ест. велич.

на нѣсколько различныхъ слоевъ (рис. 227). Спороносную внутреннюю массу плода называютъ **глебою**. Она обыкновенно имѣетъ пещеристое строеніе, т. е. разбита перегородочками на отдѣльныя камеры (рис. 229 и 230). Камеры эти либо выстилаются

правильнымъ гименіальнымъ слоемъ (рис. 230, III), либо выполнены рыхло сплетенными гифами, несущими базидіи (рис. 229). Волокнистую ткань перегородокъ называютъ **трамой**. Есть гастеромицеты, у которыхъ при созрѣваніи плода трама неразрушается вполнѣ, а отдѣльныя волокна ея сохраняются, образуя внутри плода, такъ называемый, **капиллицій** въ видѣ паутины (рис. 228).

Хотя гастеромицетовъ гораздо меньше чѣмъ гименомицетовъ, но они чрезвычайно разнообразны и въ общемъ, по своему строенію, стоятъ даже выше прочихъ грибовъ; представители рода *Phallus*, напримѣръ (рис.

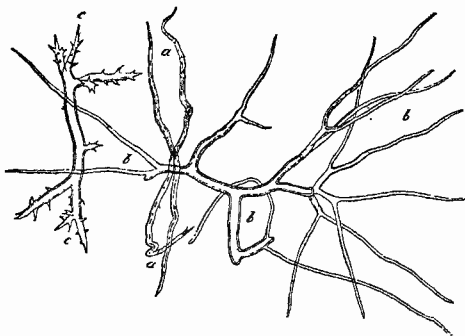


Рис. 228. Отдѣльныя волокна капиллярія: а—*Geaster coliformis*, b—*Bovista plumbea*, c—*Mycenastrum Corium*. Увелич. а—190, b и c—90.

232), по сложности своего развитія и сотканія могутъ считаться наивысшими представителями всего класса грибовъ.

Насколько извѣстно, всѣ нутревики—невинные сапрофиты, развивающіеся чаще всего на землѣ (или даже въ землѣ), рѣже на мертвомъ деревѣ. Наиболѣе характерныя формы, сюда относящіяся:

Scleroderma vulgare (рис. 229, фиг. 1 и 2 и рис. 230, V—VII) или **ложный трюфель**. Свѣтлобурые, почти шаровидные плоды его, съ виду очень похожіе на клубни картофеля, но болѣе твердые, развиваются иногда массами въ землѣ, нерѣдко на половину выступая изъ нея *). Въ западной Европѣ ихъ рѣжутъ ломтями и продаютъ подъ именемъ трюфелей, хотя *Scleroderma* считается ядовитою. Подѣлка эта легко узнается по равномерному черному цвѣту внутренности плода безъ мраморнаго рисунка, свойственнаго настоящимъ трюфелямъ.

Роды ***Bovista*** и ***Lycoperdon*** извѣстны въ общежитіи подъ именемъ **дождевиковъ** (называютъ ихъ также дымчат-

*) *Трапнелъ* нашелъ его въ большомъ количествѣ въ Новгородской губерніи близъ ст. Березайки на песчаной почвѣ.

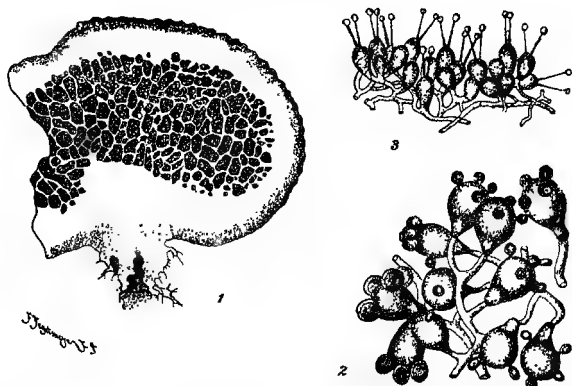


Рис. 229. 1 и 2—*Scleroderma vulgare*. 1—молодой плодъ въ продольномъ разрѣзѣ; видно пещеристое его строеніе. 2—базидіи, выполняющія внутренность пещеръ. 3—*Lycoperdon excipuliiforme*—часть базидіальнаго слоя. Увелич. 1—слабо, 2 и 3—сильно.

ками или порховками). Они развиваются на землѣ въ видѣ мягкихъ шаровъ, то сидячихъ (т. е. лишенныхъ ножки), какъ у *Bovista*, то стебельчатыхъ (какъ у *Lycoperdon*, рис. 226). Въ молодомъ состояніи, пока вся масса еще бѣлая, они всѣ съѣдобны. Въ зрѣлости они выполнены темною пылью (чортовъ табакъ); это споры, освобождающіяся чаще всего чрезъ верхушечное отверстіе перидія. Самый обыкновенный дождевикъ *Lycoperdon gemmatum* (рис. 226), развивающійся группами на землѣ, на лугахъ и въ рощахъ. Онъ легко узнается по шипикамъ, покрывающимъ поверхность его плода. Болѣе крупный *L. caelatum*, плоды котораго величиною съ кулакъ, извѣстенъ подъ именемъ заячьей картошки. Самый же крупный изъ всѣхъ дождевиковъ—*L. giganteum* имѣетъ плоды величиною съ крупную тыкву.

Родъ *Geaster* имѣетъ двойной перидій и внѣшній раскрывается звѣздообразно (рис. 227), а внутренній, напоминающій собою дождевикъ, получаетъ отверстіе (рѣже иѣ-

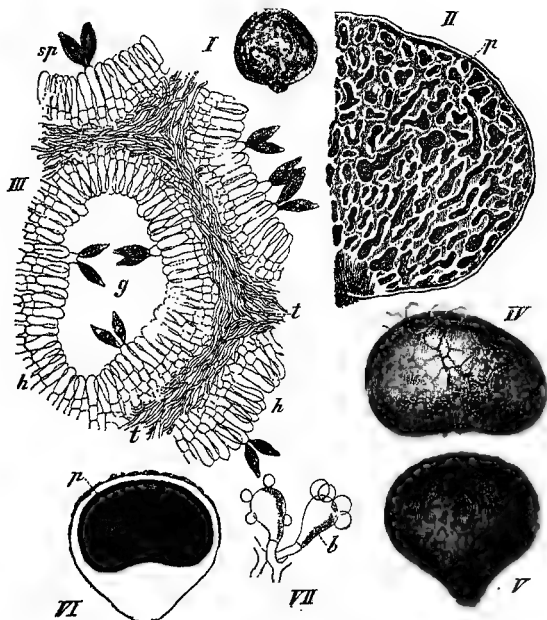


Рис. 230. I—*Hymenogaster citrinus*, плодъ въ ест. велич. II—часть продольнаго разрѣза плода *H. tener*; видно пещеристое строеніе; p—тонкій перидій; увелич. въ 5 разъ. III—часть такого разрѣза *H. calosporus*: g—полость, выстланная слоемъ h—базидій; t—полокнистая ткань т. наз. трамы, образующая перегородки; sp—споры, развивающіяся адъсь на базидіяхъ попарно. Увелич. 180. IV—плодъ *Rhizogogon luteolus* въ ест. велич. V—плодъ *Scleroderma vulgare* въ ест. велич. VI.—онъ же въ прод. разрѣзѣ. VII—два базидіи его (сильно увелич.).

сколько) при вершинѣ. Эти грибы называютъ звѣздовиками. Лучи звѣзды въ сухую погоду расплавляются почти горизонтально, а въ сырую приподнимаются вертикально. Встрѣчаются звѣздовики въ особенности на песчаной почвѣ, напр. въ сосновыхъ борахъ.

Весьма своеобразна группа *Nidulariei* (гнѣздовики), въ мелкихъ плодахъ которыхъ обособляются камеры въ видѣ отдѣльныхъ твердыхъ лепешечекъ, такъ что зрѣлый

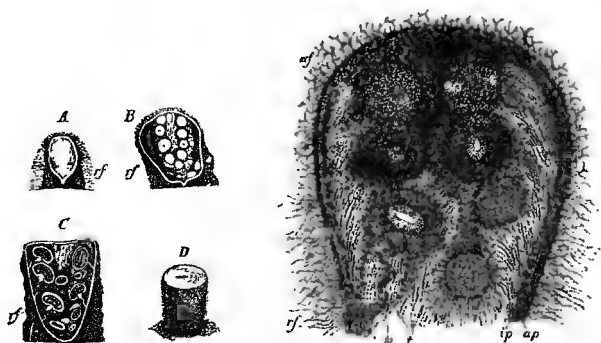


Рис. 231. *Crucibulum vulgare* (гнездовник). А—С—продольные разрезь плодовъ равнаго возраста, D—почти зрѣлый плодъ. Справа сильно увелич. продольный разрезъ плода въ стадіи В.

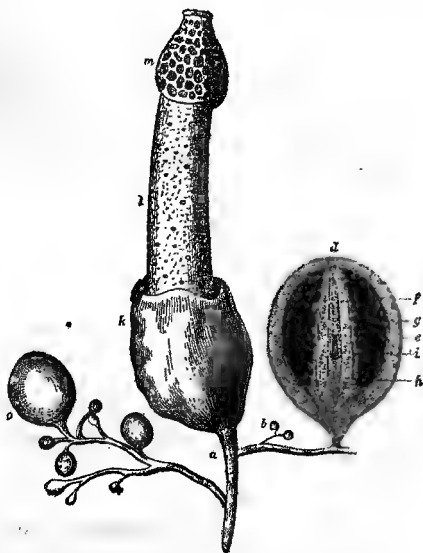


Рис. 232. *Phallus impudicus* (нѣск. уменьш.). Мицелій съ плодами на разныхъ стадіяхъ развитія; d—продольный разрезъ плода незадолго до его выпукленія.

плодь производитъ впечатлѣніе гнѣздышка съ нѣсколькими яичками (рис. 231). Самый обыкновенный гнѣздовикъ— **Crucibulum vulgare** встрѣчается нерѣдко группами на старыхъ заборахъ и т. п.

Phallus impudicus (рис. 232) по строенію и развитію наиболѣе сложный изъ грибовъ. Нѣмцы называютъ его вонючимъ сморчкомъ. Дѣйствительно плодь его въ видѣ пенька и морщинистой шапки нѣсколько напоминаетъ сморчокъ (или еще болѣе строчокъ, рис. 142, фиг. 2), но плодь этотъ вылупляется какъ бы изъ яйца *) и получаетъ при вершинѣ отверстіе, чрезъ которое высвобождаются споры.



*) Народъ называетъ эти образованія „чортовыми яйцами“. Я получилъ ихъ изъ Екатеринославской губерніи подъ видомъ трюфелей.

Указатель

русскихъ названій и терминовъ.

СТР.

Автобазиди	158
Автобазидіомицты	158, 185
Азигоспоры	79
Антеридій	30
" (пероноспор.)	63
" (сапролегн.)	57
Апогамія	17
Апотецій	28, 85, 130
Аскогонъ	33, 85, 86
Аскомицты	26
Аскоспоры	28
Аскусы	26

Базидіальныя грибы	46, 157
" лишай	45
Базидіоспоры	22, 165
Базидія	22, 163
Бесполое размноженіе	17
Біологическіе виды	166
Бисеринки	136
Благородная гниль	143
Бордосская жидкость	68
Боровикъ	218
Бродяжка	4, 25
Броженіе	84
Булавастики	198
Бѣлая гниль	211, 213, 214, 218
" ржака	68
Бѣлый грибъ	218
Бѣлъ (розановъ)	101

Вертунъ (сосновый)	173
Верхое броженіе	84
Весенніе споры	163
Вянныя дрожжи	85
Виноградная гниль	126
" плѣсень	67
Вихоревы гнѣзда	92
Внутренніе споры	24
Внѣшніе споры	24
Волнушка	223
Вторичныя конидіи	36
Выходковыя почки	9
Вышіе грибы	46, 81

СТР.

Вѣдьмины метлы	92
Гастеромицты	192
Гаусторія	39
Гетерейя	161
Гименій	23, 27, 85, 185
Гименомицты	192
Гипертрофія	41, 161
Гифа	4
Гифомицты	19
Глеба	226
Гликогенъ	9
Гниль благородная	143
" бѣлая	211, 213, 214, 218
" виноградная	126
" красная	209, 213, 215
" мокрая	66
" сухая	66
Гнѣздовики	229
Голобазидіальныя	192
Головневые	145
Головня	145
" вонючая	156
" каменная	156
" маисовая	156
" овсяная	154
" пшеничная	156
" ржаная	157
" риса	157
Головчатая плѣсень	7, 25, 73
Голоплодные (сумчатые)	130
Голосумчатые	88
Гонидіи грибовъ	17
" лишаевъ	43
Грибная клѣтчатка	8
Грибница	4
Грибы	1
" базидіальныя	46, 157
" водоросли	46
" высшіе	46, 81
" голобазидіальныя	192
" головневые	145
" голоплодные	130
" голосумчатые	88

	СТР.
Грибы конидиеносные	46
„ мукоровые	71
„ настоящие	46, 52
„ неполные	19
„ несовершенные	19
„ паразитные	38
„ периспоровые	96
„ пероноспоровые	59
„ педиконные	184
„ пластинчатые	221
„ плодосумчатые	96
„ подкожные	160
„ полубазидиальные	46, 145
„ полусумчатые	46, 81
„ ржавчинные	159
„ сморчковые	144
„ спорангиеносные	46
„ сумчатые	46, 85
„ трифелые	107
„ трутые	202
„ хитридиевые	52
„ энтомофторовые	69
Груздь	228
Губка домовая	203
„ корневая	206
„ лиственничная	213
Дивьюнкторъ	186
Дискомицеты	130
Дождевики	227
Домовая губка	203
Дрожалки	184
Дрожжи	6, 82
„ винные	85
„ ложные	6, 76, 87, 151, 184
„ пивные	84
Дригели	198
Дутые сливы	94
Ежевика	196
Желтуха (ели)	179
Заячья картошка	228
Звездовики	229
Зигомикеты	46
Зигоспора	30, 76
Зигота	30, 76
Зимняя споры	164
Зооспора	4, 25, 55, 71
Зооспорангий	25, 52, 60
Иудово ухо	183
Капиллиций	226
Кармашки (слив)	93
Картофельный грибок	65
Кила	49
Клеверный ракъ	142
Клѣточка (грибовъ)	7
Клѣтчатка грибная	8

	СТР.
Ковлякъ	219
Колечко	222
Колчаки	198
Конидиеносецъ	17
Конидиеносные грибы	46
Конидии	17
„ вторичные	36
Корневая губка	206
Копуляція	30, 69
Красикъ	219
Красная гниль	209, 213, 215
Красный грибок	218
Кружковая болѣзнь	143
Куропатка	197
Курчавость (персиковъ)	94
Кустистые лишай	42
Лисички	223
Лиственничная губка	218
Листоватые лишай	42
Лишай	41
„ базидиальные	46
Ложная паренхима	11
Ложный трутъ	214
„ трифель	227
Ложные дрожжи	6
„ „ (головы)	151
„ „ (плодосумчатыхъ)	92
„ „ (дрожалокъ)	184
„ „ (мукор.)	76
„ „ (сумчат.)	87
Лѣтнія споры	164
Масляникъ	219
Медвяная роса	113
Мезомицеты	47
Метлы (вѣдьмины)	92, 181
Микология	1
Микологъ	1
Микомицеты	47
Микорины	108
Миксамба	5
Миксомикеты	4, 46
Мильдю	67
Мицелій	4, 39
Мокрая гниль	66
Муковорые	71
Мучнистая роса	97
Мухоморъ	221, 223
Настоящие грибы	46, 52
Настоящій трутъ	218
Неполные грибы	19
Несовершенные грибы	19
Нечленистый мицелій	7
Низовое броженіе	84
Нутревики	225
Оболочка (клѣтокъ)	8
Образъ жизни (грибовъ)	87
Ожогъ (листьевъ)	121

	СТР.
Оиди	10, 87, 188
Оогоний	30, 56, 63
Оомицеты	46, 52
Ооспора	31, 58, 64
Опадение хвои (сосенъ)	182
Опенокъ	223
Оплодотворяющія трубки	31, 58
Органы размноженія	15
Паразиты	38
Парафизы	24, 27, 85, 185
Паренхима (ложная)	11
Пелена	221
Пепелица	100
Перидий	108, 163
Периспоровые	96
Перитеций	28, 85, 111, 112
Пероноспоровые	59
Песичковые	134
Пивные дрожжи	6, 84
Пикниды	35, 87, 162
Пиреномицеты	111
Плазмодии	5, 48
Пластиды	8
Пластинчатые грибы	221
Плеоморфизмъ	15
Плодовая тѣла	10
Плодоносцы	10
Плодосумчатые	96
Плоды	10
Плѣсень виноградна	67
„ головчатая	7, 73
„ мукоровая	72
„ сизая	104
„ чернильная	18, 103
„ Aspergillus	102
„ Botrytis	142
„ Penicillium	102
Поганки	223
Подберезовикъ	219
Подвѣски (мукоровъ)	78
Подкожные грибы	160
Подосиновикъ	218
Подстилка	111
Покоющіяся споры	53
Полиморфизмъ	15, 161
Поллиодий	33, 86
Половой грибокъ	203
„ процессъ	30, 56, 189
Полубазидиальные грибы	46, 145
Полупаразиты	38
Полусапрофиты	38
Полусумчатые	46, 81
Почки выводковые	9
Поткованіе (дрожжей)	6
Присоски	39
Промицелій	148, 165
Проростаніе (споръ)	36
Протобазидиомицеты	158
Протобазидія	158, 160, 165
Пузырчатая ржавчина	177

	СТР.
Пѣнкообразные лишай	42
Разнодомность	15, 161
Ракъ клевера	142
„ лиственничны	135
„ лиственныхъ деревьевъ	118
„ морозный	118
„ пихты	181
„ плодовыхъ деревьевъ	118
„ сосны	179
Ржавка (ели)	181
Ржавчина бѣлая	68
„ грушевая	168
„ пузырчатая	177
„ хлѣбная	161
Ржавчинные	159
Ризоктони	125
Ризоморфы	11
Рожки	13
Роса медвяная	113
„ муцистая	97
Рыжикъ	223
Сапролегніевые	54
Сапрофиты	38
Симбіозъ	41
Систематика грибовъ	46
Склеротии	12
„ спорыньи	13, 114
„ Coprinus	191
„ Penicillium	104
„ Rosellinia	126
„ Sclerotinia	15, 137
„ Septosporium	16
„ Typhula	16
Склеротини	136
Слизевикъ	46, 48
Слизетеченіе (деревьевъ)	89
Слоевниковыя	2
Сморчковыя	144
Сморчокъ	144
Сосновый вертунъ	173
Сперматии	34, 161
Спермогонии	34, 87, 161
Спорангіеносные грибы	46
Спорангидии	75
Спорангій	24, 73
Споридии	143
Споровыя	2
Спорокучки	147
Споры	2, 10, 24, 36
Спорынья	113
Стеригмы	22
Столбчечъ (мукоровъ)	73
Строма	111
Строчокъ	144
Студенистые лишай	42
Сумки	24, 26, 85
Сумкородная нить	106
Сумчатые	46, 85
Сухая гниль	66

	стр.		стр.
Сфацелія	114	Фикомицеты	46, 52
Сырошши	223	Хитридіевы	52
Сърница	179	Хламидоспоры . 9, 81, 87, 122, 147, 188	
Сърянка	179	Хлорофиллы	8
Телейтоспоры	159, 164	Хлѣбная ржавчина	161
Трама	226	Цистиды	24, 185
Трихогинъ	35	Цисты	53
Трутовые	202	Чернь (листья)	106
Труть	214	Членистый мицелій	7
„ ложный	214	Чортовы яйца	228
„ настоящий	213	Чортовъ табакъ	231
Трюфелевые	107	Шампиньонъ	223
Трюфели	110	Энтомофторовы	69
Трюфель бѣлый	110	Эпиплазма	63
„ ложный	227	Эцидиальныя споры	163
„ лѣтній	110	Эцидии	21, 162
„ нѣмецкій	110	Ягели	41
„ олений	108	Ядро (клеточное)	8
„ польскій	110	Яйцо	30, 56, 63
„ рыжій	108	„ чортово	231
„ степной	110		
„ французскій	110		
Уредоспоры	164		
Фацидіевы	131		

Указатель

латинскихъ названій *).

	СТР.		СТР.
<i>Achlya</i>	59	<i>Calyptospora</i>	170
„ <i>lignicola</i>	31, 57	<i>Cantharellus</i>	223
„ <i>polyandra</i>	57	„ <i>cibarius</i>	223
„ <i>prolifera</i>	55	<i>Capnodium salicinum</i>	106
„ <i>racemosa</i>	57	<i>Carpoasci</i>	88, 96
„ <i>sp?</i>	25, 56	<i>Chaetocladium</i>	71, 76
<i>Aecidium</i>	162	„ <i>Fresenii</i>	77
„ <i>coruscans</i>	182, 183	„ <i>Jonesii</i>	77
„ <i>elatinum</i>	181	<i>Choiromyces meandriformis</i>	110
„ <i>Pini</i>	176	<i>Chondrioderma difforme</i>	5, 48
„ <i>strobilinum</i>	183	<i>Chrysomyxa</i>	179
<i>Agaricini</i>	221	„ <i>Abietis</i>	179, 180
<i>Agaricus</i>	228	„ <i>Ledi</i>	180
„ <i>campestris</i>	223	„ <i>Rhododendri</i>	180, 181
„ <i>melleus</i>	11, 12, 224, 225	<i>Chytridiacei</i>	52
„ <i>vulgaris</i>	23	<i>Cicinnobolus</i>	109
<i>Amanita muscaria</i>	221	„ <i>Cesatii</i>	101
<i>Ascomycetes</i>	85	<i>Cladochytrium viticolum</i>	54
<i>Aspergillus</i>	102	<i>Clavaria</i>	198
„ <i>fumigatus</i>	106	<i>Clavariæ</i>	198
„ <i>glaucus</i>	104, 106	<i>Claviceps purpurea</i>	13, 113, 114, 115
„ <i>niger</i>	106	<i>Coleosporium</i>	175
<i>Auricularia sambucina</i>	183	„ <i>Senecionis</i>	176
<i>Auriculariæ</i>	159, 183	„ <i>Sonchi</i>	160
<i>Autobasidiomycetes</i>	185	<i>Collema microphyllum</i>	35
<i>Basidiobolus</i>	69	<i>Collybia conigena</i>	187
<i>Basidiomycetes</i>	157	„ <i>lagopus</i>	178
<i>Boletus</i>	218	„ <i>maculata</i>	187
„ <i>aurantiacus</i>	218	„ <i>velutipes</i>	187
„ <i>bovinus</i>	219	<i>Columella</i>	74
„ <i>edulis</i>	218	<i>Conidiobolus</i>	69
„ <i>luridus</i>	219, 220	„ <i>utriculosus</i>	70
„ <i>Satanas</i>	219	<i>Coprinus</i>	191
„ <i>scaber</i>	219	„ <i>lagopus</i>	187
<i>Botrytis</i>	142	„ <i>stercorarius</i>	23, 186, 222
„ <i>cinerea</i>	142, 143	<i>Cordyceps</i>	119
<i>Bovista</i>	227	„ <i>militaris</i>	120
<i>Cacoma</i>	174	„ <i>Roberti</i>	120
„ <i>Evonymi</i>	175	<i>Coremium</i>	103
„ <i>Laricis</i>	175	<i>Corticium</i>	195
„ <i>pinitorquum</i>	173	„ <i>amorphum</i>	23, 185
„ <i>Ribesii</i>	175	„ <i>comedens</i>	195
		<i>Cortinarius</i>	222
		<i>Craterellus</i>	197

*) Черныя цифры относятся къ рисункамъ.

	СТР.
Cronartium	177
Cronartium asclepiadeum	160, 178, 179
" ribicolum	178
Crucibulum vulgare	230, 231
Cystococcus	44
Cystopus	64
" candidus	40, 61, 62, 68
Dacryomyces	192
Daedalea quercina	220
Dasyscypha Willkommii	135
Dematophora necatrix	126, 127
Diatrype stigma	III
Dictyuchus	59
Didymium leucopus	5, 49
Discomycetes	130
Dothideacei	112, 129
Elaphomyces	110
" granulatus	108
Empusa Muscae	71
Endomyces decipiens	88
" Magnusii	89
Endophyllum Euphorbiae	22
" Sempervivi	40
Entomophthora radicans	70
Entomophthoraei	69
Entyloma Aschersonii	147
" Magnusii	147
Epichloë typhina	121
Eremascus	95
" albus	96
Erysiphe	98
" Tuckeri	100
Erysiphei	97
Eupuccinia	167
Eurotium Aspergillus glaucus	33, 101, 102
" herbariorum	104
Exoascus	89
Exobasidium Rhododendri	193
" Vaccinii	192, 193
Fistulina hepatica	9, 190
Fumago	107
Fungi imperfecti	19
Fusicladium dendriticum	128
" pirinum	128
Gasteromyces	225
Geaster	228
" coliformis	227
" hygrometricus	226
Geoglossum	144
Gnomonia erythrostoma	126
Graphis elegans	42
Gymnoasci	88
Gymnoascus	95
" Reessi	95
Gymnosporangium	168
" clavariaeforme	160
" fuscum	168, 169, 170

	СТР.
Helvella esculenta	144
Helvellacei	144
Hemiasci	81
Hemibasidii	145
Herpotrichia nigra	123, 124
Heterobasidion	206
Hydnei	198
Hydnum	200
" auriscalpium	200
" coralloides	201
" diversidens	200
" imbricatum	199, 200
" Schiedermayri	201
Hymenogaster calosporus	229
" citrinus	229
" tener	229
Hymenogastrei	226
Hymenomyces	192
Hyphomyces	52
Hypochnus	194
Hypocreacei	112, 118
Hypodermii	160
Hypomyces	121
Hypoxyton coccineum	III
Hysterium	182
Irpex	200
Isaria farinosa	120
Lactarius	223
" deliciosus	223
" torminosus	223
" vellereus	223
Lenzites betulina	221
Lichenes	41
Lophodermium macrosporum	132
" nervisequium	132
" Pinastri	132, 133
Lycoperdon	228
" caelatum	228
" excipuliforme	228
" gemmatum	226, 228
" giganteum	228
Magnusiella	94
Melampsora	170
" betulina	160, 175
" Goepfertiana	170, 171, 172
" Lini	175
" populina	173
" salicina	173
" Tremulae	173, 174
Merulius	203
" lacrymans	208
Monoblepharis	30
" sphaerica	32
Morchella esculenta	144
Mortierella Rostafinskii	80
Mucor erectus	78
" Mucedo	7, 25, 26, 30, 72, 73, 75, 78
" mucilagineus	26, 75

	СТР.
<i>Mucor racemosus</i>	76
„ <i>stolonifer</i>	74
„ <i>tenuis</i>	78
<i>Mucorini</i>	71
<i>Mycenastrum Corium</i>	227
<i>Mycomycetes</i>	81
<i>Myxomycetes</i>	48
<i>Nectria</i>	116
„ <i>cinnabarina</i>	117, 119
„ <i>Cucurbitula</i>	117
„ <i>ditissima</i>	117, 118
<i>Nectrici</i>	113
<i>Nidulariei</i>	229
<i>Nostoc</i>	95
<i>Nyctalis</i>	188
„ <i>lycoperdoides</i>	189
„ <i>parasitica</i>	189
<i>Oidium lactis</i>	10
„ <i>Tuckeri</i>	100
<i>Oligoporus</i>	189
„ <i>farinosus</i>	9, 190
„ <i>ustilaginosus</i>	9, 190
<i>Olpidium Brassicae</i>	52, 54
<i>Oomycetes</i>	52
<i>Parmelia conspersa</i>	42
<i>Penicillium</i>	102
„ <i>glaucum</i>	3, 18, 103, 105
<i>Peridermium Pini</i>	176, 177
„ <i>Strobi</i>	179
<i>Perisporiacei</i>	96
<i>Peronospora</i>	64
„ <i>Alsincarum</i>	31, 63
„ <i>arborescens</i>	68
„ <i>calotheca</i>	40
„ <i>parasitica</i>	68
„ <i>viticola</i>	64, 67, 68
<i>Peronospori</i>	59
<i>Pertusaria Wulfeni</i>	42
<i>Peziza</i>	135
„ <i>aurantiaca</i>	135
„ <i>confluens</i>	27
„ <i>convexula</i>	28, 86
„ <i>Kaufmanniana</i>	140
„ <i>Willkommii</i>	135
<i>Pezizei</i>	134
<i>Phacidiei</i>	131
<i>Phalloidei</i>	192
<i>Phallus impudicus</i>	230, 231
<i>Phlebia merismoides</i>	10, 186
<i>Phragmidium</i>	169
„ <i>violaceum</i>	160
<i>Phycomyces nitens</i>	25, 73
<i>Phycomycetes</i>	52
<i>Phyllachora graminis</i>	130
„ <i>Trifolii</i>	180
<i>Phyllactinia</i>	98, 99
„ <i>suffulta</i>	98
<i>Phytophthora</i>	64

	СТР.
<i>Phytophthora Fagi</i>	67
„ <i>infestans</i>	61, 65, 66
„ <i>omnivora</i>	66, 67
<i>Pilacrei</i>	159
<i>Pilobolus</i>	76
<i>Piptocephalis</i>	71, 76
„ <i>Freseniana</i>	72, 79
<i>Plasmodiophora Brassicae</i>	49, 50
„ <i>Vitis</i>	51
<i>Podisoma</i>	169
<i>Podospheara</i>	98
<i>Podospora curvula</i>	29
„ <i>fimiseda</i>	28, 86
„ <i>minuta</i>	29
<i>Polyporei</i>	202
<i>Polyporus</i>	204
„ <i>annosus</i>	206
„ <i>betulinus</i>	217, 220
„ <i>borealis</i>	211, 212
„ <i>connatus</i>	218
„ <i>fomentarius</i>	213, 214
„ <i>hispidus</i>	217, 219, 220
„ <i>igniarius</i>	214
„ <i>laevigatus</i>	218
„ <i>marginatus</i>	212
„ <i>officinalis</i>	213
„ <i>pinicola</i>	211
„ <i>salicinus</i>	218
„ <i>Schweinitzii</i>	210, 211
„ <i>squamosus</i>	217, 219
„ <i>sulphureus</i>	215, 216, 217, 218
„ <i>vaporarius</i>	209
<i>Polystigma</i>	121
„ <i>fulvum</i>	121
„ <i>rubrum</i>	121
<i>Polythrincium Trifolii</i>	130
<i>Protobasidiomycetes</i>	158
<i>Protomyces pachydermus</i>	81
„ <i>radicicolus</i>	40
<i>Psilocybe spadicea</i>	187
<i>Ptychogaster</i>	189
<i>Puccinia</i>	166
„ <i>coronata</i>	166
„ <i>fusca</i>	21
„ <i>graminis</i>	21, 34, 161, 162, 163, 164
„ <i>Helianthi</i>	167
„ <i>Malvacearum</i>	167
„ <i>straminis</i>	166
<i>Pyrenomycetes</i>	111
<i>Pythium</i>	64
„ <i>de Baryanum</i>	64, 65
„ <i>gracile</i>	63
<i>Rhizidiomycetes apophysatus</i>	53
<i>Rhizina undulata</i>	143
<i>Rhizoctonia violacea</i>	125
<i>Rhizomorpha</i>	125
<i>Rhizopogon luteolus</i>	229
<i>Rhizopus nigricans</i>	74
<i>Rhytisma acerinum</i>	134
„ <i>salicinum</i>	134

	СТР.		СТР.
Rhytisma symmetricum	134	Tramnidium elegans	77
Roestelia	169	" simplex	26
Rosellinia quercina	125	Tilletia Caries	146, 148, 152, 153, 156
Russula	228	" laevis	157
" rubra	24, 186	Tilletiei	149, 156
Saccharomyces	82, 89	Tolyposporium Junci	155
" cerevisiae	6, 82, 84	Tomentella	
" ellipsoideus	83, 84, 85	" granulata	22
" Pastorianus	85	Tomentellei	192
Saprolegnia	59	Trametes	
Saprolegniacei	54	" Pini	
Schinzia Alni	51	" radiciperda	
Schröteria Delastrina	150	Tremella	184
Scleroderma	110	" lutescens	22
" vulgare	227, 228, 229	" mesenterica	184
Sclerotinia	135, 136	Tremellini	159
" baccarum	138	Trichia varia	4, 48
" Betulae	138, 139	Trichosphaeria parasitica	123, 124
" ciborioides	142	Triphragmium Ulmariae	160
" Fuckeliana	142, 143	Tuber	109
" heterotica	140	" aestivum	110
" Libertiana	140	" melanosporum	107, 110
" megalospora	138	" rufum	108, 109
" sclerotiorum	15, 140, 141	Tuberacei	107
" Trifoliorum	142	Tubercinia Trientalis	155
" Vaccinii	137, 138	Typhula variabilis	16
Septosporium bifurcum	16, 19	Ucinula Aceris	96
Sistotrema	201	" Salicis	96
Sparassis crispa	198, 199	Uredinei	159
Sphacelia	113	Uredo	164
Sphaeriacei	112, 121	Urocystis	147
Sphaerotheca	98	" occulta	154, 157
" Castagnei	32, 98, 101	Uromyces	107
" pannosa	97, 101	" Fabae	160
Stereum	196	" Pisi	169
" frustulosum	196	" Poae	40
Sterigmatocystis	102	Usnea barbata	41
Sticta fuliginosa	43	Ustilaginei	145, 149
Stropharia melanosperma	187	Ustilago Carbo	148, 150, 154
" semiglobata	187	" destruens	150
Synchytrium Succisae	53	" Hordei	156
Taphrina	89	" Jensenii	156
" Alni incanae	91	" longissima	150
" aurea	91	" Maydis	147, 156
" Carpini	93	" segetum	154
" deformans	90, 94	" Tragopogonis	148
" Johansonii	90	" Tritici	156
" Pruni	91, 92, 94	Valsa nivea	111
" Tosquineti	91	Venturia	128
Telephora	196	Xanthoria parietina	44
" laciniata	196	Xylaria	128
" Perdix	196	" carpophila	111
Telephorei	195	" Hypoxylon	128, 129
Terfezia transcaucasica	110	Zygomycetes	71
Thamnidium	74		
" Chaetocladioides	77		

ОПЕЧАТКИ.

				Напечатано.	Слѣдуетъ.
Стр.	53	въ строкѣ	1 сверху	Слѣва	Справа
"	"	"	5 "	правая	лѣвая
"	93	"	подписи къ рис. 95	грибѣ	грабѣ
"	111	"	строка 1 снизу	118	116
"	112	"	4 сверху	117	121
"	118	"	подписи къ рис. 118	ditissima	ditissima
"	"	"	" " " 119	ditissima	ditissima
"	120	"	строка 18 сверху	112	121
"	124	"	подписи къ рис. 124	перенхимную	паренхимную
"	139	"	" " " 138	Навѣтнику	Навѣтнику
"	179	"	строка 20 сверху	на другомъ	надъ другомъ
"	180	"	подписи къ рис. 175	Rhododendri	Rhododendri
"	185	"	строка 10 снизу	185	184



с 1.1.1951 г.
Цена ~ 7.20 к.